

L'esprit « Grand Large »

ENSTA Bretagne

RAPPORT D'ACTIVITÉ

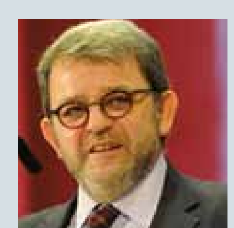
2014

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE TECHNIQUES AVANCÉES BRETAGNE

www.ensta-bretagne.fr



ÉDITO


Ronan Stephan
Président du Conseil d'Administration de l'ENSTA Bretagne et Directeur de l'innovation du groupe Alstom


Patrick Puyhabilier
Directeur de l'ENSTA Bretagne

Développement.

2014 est marquée par l'accélération du développement de l'ENSTA Bretagne : étudiants accueillis, relations internationales, publications scientifiques, thèses soutenues et ressources propres sont en croissance sensible. Avec 10 % d'étudiants supplémentaires à la rentrée, admis pour une grande partie sur dossier, l'école s'ouvre à un plus large public.

Efficacité

Dans un contexte économique pourtant en repli, le plein emploi, rapide et avec un bon salaire, demeure le succès majeur de l'école et soutient la progression du nombre de diplômés : 74 % d'entre eux ont un emploi avant la sortie de l'école ; le temps moyen de recherche des autres est de moins de trois semaines.

La reconnaissance institutionnelle des formations de l'école est aussi au rendez-vous. En juillet, la Commission du Titre d'Ingénieur a en effet accrédité le titre d'ingénieur ENSTA Bretagne pour six ans, la plus longue durée possible.

Confiance

La croissance de l'établissement résulte d'abord de la confiance du ministère de la Défense et reste possible grâce à la stabilité de la subvention publique. Cette confiance, les industriels et les collectivités locales la manifestent également à travers les formations et les recherches qu'ils financent. Enfin, le personnel de l'établissement sait adapter son activité et la mettre au service de ce développement : avec leur énergie, leur dévouement et leur capacité d'évolution, ces hommes et ces femmes font la réussite de l'école.

SOMMAIRE

GRANDIR, S'OUVRIR, SE RENOUVELER



870 ÉTUDIANTS
DONT 85 DOCTORANTS



100%
DE MOBILITÉ INTERNATIONALE POUR LES ÉLÈVES INGÉNIEURS



189 ÉTUDIANTS
INTERNATIONAUX SUR LE CAMPUS



21
THÈSES SOUTENUES



5 NOUVELLES
HABILITATIONS À DIRIGER DES RECHERCHES



7,7 M□
DE RESSOURCES PROPRES

DESSINER DES BATEAUX BEAUX ET PERFORMANTS en associant architecture et ingénierie navale dans la nouvelle option « ship design », une double compétence enseignée en mastère spécialisé (bac+6) par l'ENSTA Bretagne et l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Paris la Villette

+ d'infos page 19

TESTER DES NOUVEAUX MATÉRIAUX

Les industriels peuvent disposer des appareils de mesure et d'essais (mécanique) de l'école, certains uniques en France, pour tester des matériaux, du niveau microscopique à la pleine échelle ; ces prestations sont désormais proposées par la plateforme technologique LBMS : conseils, préparation des prototypes, essais, analyse des résultats

+ liste des moyens d'essais sur plateforme.lbms.fr

ETUDIER DANS LE MONDE ENTIER

L'ENSTA Bretagne poursuit son internationalisation et a élargi ses partenariats en Europe (Allemagne, Pays-Bas, Portugal, Roumanie) ainsi qu'au Brésil, au Liban, en Malaisie, au Mexique et en Turquie

+ carte des partenaires internationaux page 13

CRÉER SON ENTREPRISE

L'école s'organise pour valoriser l'esprit d'entreprise et le goût de l'innovation des étudiants comme des chercheurs : conseils, formation, expertise, diplôme d'entrepreneur, réseaux, incubateur sont regroupés au Centre d'Innovation et de Valorisation ENSTA Bretagne

+ d'infos sur le CIV page 12

APPRENDRE LE LEADERSHIP et la direction d'un groupe « en situation », sur le terrain, au travers de défis et d'ateliers pratiques à relever, dans l'inconfort et la précarité ...

+ d'infos sur sur le site web de l'ENSTA Bretagne : http://bit.ly/Leader14

MARCHER SUR L'EAU en adhérant à la section « paddle » du Bureau de la Glisse...

+ d'infos sur la plaquette alpha 2014 : http://bit.ly/1L6QTHN

ENSTA BRETAGNE
MODE D'EMPLOI



NOM :

Ecole Nationale Supérieure de Techniques Avancées Bretagne. ENSTA Bretagne et ENSTA ParisTech forment le groupe ENSTA

STATUT ET TUTELLE :

Etablissement Public à caractère administratif. ENSTA Bretagne est une des quatre grandes écoles d'ingénieurs sous tutelle de la Direction Générale de l'Armement (DGA) avec l'Ecole polytechnique, l'ISAE et l'ENSTA ParisTech.

MISSIONS :

L'ENSTA Bretagne rassemble sur son campus brestois une école d'ingénieurs et un centre de recherche pluridisciplinaires.

Elle forme des ingénieurs à la fois généralistes et experts dans un domaine technique de pointe, pour le ministère de la Défense et les industries de haute technologie.

Les 18 spécialités sont également enseignées dans le cadre de masters, mastères spécialisés et stages de formation continue.

Les entreprises qui recrutent les jeunes diplômés, sont présentes principalement dans les secteurs des transports (maritime, aéronautique, automobile), de l'énergie (offshore pétrolier, énergies marines renouvelables, nucléaire), des technologies de l'information et de la communication, de la défense et de la recherche.

Point d'appui de l'excellence des formations, les travaux de recherche sont cohérents avec les enseignements. Ces travaux sont menés au sein de laboratoires communs avec l'industrie et les universités et grandes écoles partenaires. Ils bénéficient de moyens d'essais performants et souvent originaux.



NOS DOMAINES **SCIENTIFIQUES**

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

au sein du laboratoire Lab-sticc

- Algorithmes de pilotage et de maîtrise de robots sous-marins, évoluant en groupe.
- Extraction d'informations robustes dans un milieu très bruité ; applications dans le milieu maritime aux signaux électro-magnétiques ou sonores : radar, sonars, bruits de l'océan.
- Gestion de la complexité dans les systèmes de logiciels ; télé-logiciels.

SCIENCES MECANIQUES ET MATERIAUX

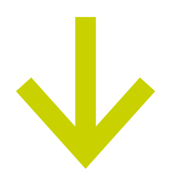
au sein du laboratoire LBMS

- Evolutions, vieillissement et durabilité de métaux, d'élastomères, de composites, d'assemblages de plusieurs matériaux (collés, soudés, etc.) sous l'influence d'efforts répétés, de chocs ou d'interactions avec des fluides.
- Impact des procédés de fabrication de ces matériaux et assemblages sur leur durabilité.
- Modélisation du comportement de matériaux ou de structures y compris de structures souples.
- Etudes expérimentales de ces comportements, de l'échelle microscopique à la taille réelle de la structure.

FORMATION HUMAINE DES INGENIEURS

au sein du laboratoire CRF

- Politiques éducatives et dispositifs pédagogiques
- Environnements et identités professionnelles des ingénieurs, curriculum



SIGNES PARTICULIERS
des formations ENSTA Bretagne

- Ecole de référence en **SCIENCES ET INGÉNIERIE MARINES** sur le plan international : architecture navale et offshore, hydrographie et océanographie, robotique marine, systèmes d'observation maritime, énergies marines renouvelables ; l'ENSTA Bretagne compte parmi les meilleures formations au monde dans ces domaines.
- Des enseignements originaux, hérités de relations historiques avec les industries de **DÉFENSE**, par exemple en pyrotechnie, traitement de signal, ou plus récemment en cyberdéfense.
- **PLURIDISCIPLINARITÉ** étendue des enseignements : l'importance des sciences humaines fait référence dans la communauté des grandes écoles d'ingénieurs. La technique couvre à la fois les sciences mécaniques et les TIC et s'appliquent à toutes sortes d'environnements et à leurs contraintes très spécifiques (terre, air, mer, espace).

JOURNÉES D'EXCEPTION



VALORISER NOS FILIÈRES SCIENTIFIQUES



8 FÉVRIER JOURNÉE PORTES OUVERTES

Près de 500 visiteurs ont afflué. Personnels et étudiants leur ont présenté les formations, le centre de recherche et les clubs étudiants.



27 MARS INGÉNIEURES DEMAIN

A l'appel de l'UIMM, étudiantes et diplômées de l'ENSTA Bretagne ont reçu une centaine de lycéennes de 1ère S et leur ont révélé l'attrait des métiers de l'ingénierie.

RDV : 19 MARS 2015



12 JUIN GUIDER LES COLLÉGIENS

Chaque année, les étudiants renouvellent leur implication aux côtés des collèges des Abers et du Vizac pour donner confiance aux plus jeunes dans leur potentiel scientifique.



DE NOV. À JANV. SALONS D'ORIENTATION

A Brest et Paris, l'école présente chaque année ses formations d'ingénieurs aux lycéens, bac+2 (BTS, IUT, prépas) qui fréquentent massivement les salons des grandes écoles.



27 SEPTEMBRE NUIT DES CHERCHEURS

De 19h à minuit, à Océanopolis, les chercheurs brestois se sont mis à la portée du public. Plus tôt, les robots humanoïdes ENSTA Bretagne avaient fait danser le public et annoncé la soirée.

RDV : 25 SEPTEMBRE 2015



17-19 OCTOBRE FÊTE DE LA SCIENCE

Du 17 au 19 octobre, les étudiants du club Shell Eco-Marathon présentaient leur prototype « Yéticar » sur le village des sciences à Brest.

RDV : DU 8 AU 11 OCTOBRE 2015

METTRE LES ÉTUDIANTS À L'HONNEUR



27 FÉVRIER CÉRÉMONIE DU FANION

Avant de partir en projet de fin d'études, les élèves IETA (ingénieurs des études et techniques de l'armement) de 3e année transmettent le Fanion aux élèves IETA de 2e année.

CÉRÉMONIE 2015 : LE 26 FÉVRIER



24 JUIN PROJETS INDUSTRIELS

Environ 120 études sont conduites chaque année par les étudiants de 2e et 3e année, dans le cadre de leurs projets d'application, très souvent au profit des entreprises.

RDV : 2 JUIN 2015



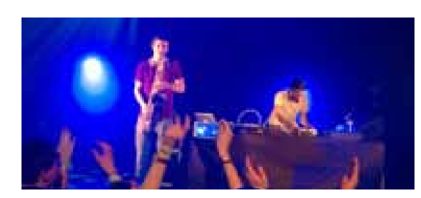
13 SEPTEMBRE LE PALMARES 2014

La 41e cérémonie du Palmarès en présence des 600 invités et jeunes ingénieurs clôturait la scolarité des 177 nouveaux diplômés.

PALMARÈS 2015 : SAMEDI 28 NOVEMBRE



CRÉER DU LIEN ENTRE ÉTUDIANTS, PERSONNELS ET ANCIENS ÉLÈVES



22 FÉVRIER GALA

Le parc des expositions de Brest Penfeld accueillait pour la 2e année la soirée Prestige de l'école, rythmée par les créations des élèves : musique, danse, décors, théâtre...

GALA 2015 : SAMEDI 28 NOVEMBRE



13 MAI RETROUVAILLES 89 ET 2004

Dans un amphi noir de monde, les alumni ont partagé avec exaltation leurs 10 ou 25 ans de carrière : expertise, direction de programmes ou de sites, entrepreneuriat...

RDV 2015 LE 22 MAI : PROMOS 90 ET 2005



28 NOVEMBRE FORUM ÉLÈVES - DIPLÔMÉS

ENSTA Bretagne Alumni avait réuni une cinquantaine d'anciens élèves pour présenter métiers, entreprises et trajectoires professionnelles aux étudiants.

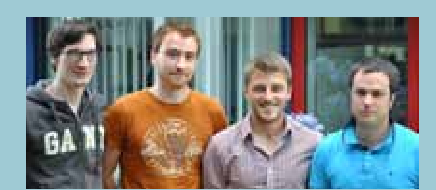
FED 2015 : NOVEMBRE

NOS ÉTUDIANTS ONT DU TALENT



1er PRIX ENTREPRENEURIALES

Six mois pour recevoir les clés et expérimenter une création d'entreprise : les étudiants de 3ème année de l'option Ingénierie et Gestion des Organisations y participent tous les ans avec d'autres étudiants brestois. Avec « Etoile d'Espoir » et « Airbag Connect », les étudiants ENSTA Bretagne remportent respectivement le Grand Prix et le Grand prix de l'innovation.



FINALISTES CHALLENGE MARKETING ISCOM

Pendant trois semaines, 12 étudiants en 2e année du cycle ingénieur, option Ingénierie et Gestion des Organisations, ont travaillé sur un jeu marketing, de l'analyse de marché au « marketing mix », avec des étudiantes de l'ISCOM Paris. Quatre d'entre eux sont allés en finale défendre leur projet devant la directrice Marketing de Deezer.



18e /59 SHELL ECO-MARATHON

Fidèles au Shell Eco-Marathon, 16 étudiants de l'ENSTA Bretagne étaient à Rotterdam en mai. Le but de cette compétition automobile est de parcourir la plus longue distance avec un litre de carburant. L'équipe ENSTA Bretagne se positionne 18e/59 avec 727 km parcourus.



PERFORMANCE V.I.E ALLEMAGNE

Diplômé en 2012 de l'option architecture des véhicules et modélisation, Florian Mayot a reçu le 13 juin 2014 le prix de la performance lors du «grand prix V.I.E Allemagne» par M. Gourdault-Montagne, Ambassadeur de France en Allemagne. Le jury du concours a apprécié les capacités d'innovation de Florian qui a déposé 6 brevets au cours de ses différentes missions pour Valéo.



1er PRIX MOOCAMP DAY

Olivier Reynet et Pascale Gautron, enseignants-chercheurs à l'ENSTA Bretagne, ont accompagné un groupe dans la construction du Mooc* «Valoriser, entreprendre pour innover». Celui-ci a remporté le 1er prix des Experts et le 2e prix du Jury ! À l'ENSTA Bretagne, un Mooc sur le calcul par intervalles sera proposé courant 2015.



1er PRIX TROPHÉE HYDROCONTEST

13 équipes internationales étaient réunies fin juillet sur le Lac Léman, avec des navires à la fois rapides et économes en énergie. L'équipe mixte ENSTA Bretagne / ENSA PLV (Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Paris La Villette) a largement dominé la compétition et remporté 3 trophées : efficacité énergétique, conception, course longue distance.



1er PRIX ROBOTIQUE SOUS-MARINE

Déferlante de récompenses aux compétitions européennes de robotique marine et sous-marine de septembre : 1ère et 2e place au concours de robotique sous-marine SAUC-E organisé par l'OTAN et l'ONR, 2e place à la coupe du monde de robots voiliers, 2e et 3e places à l'Eurathlon (navigation et intervention en environnement à risque et situations d'urgence).



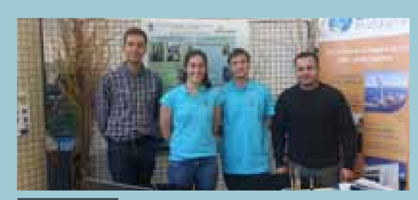
3e PRIX ENERGIA CHALLENGE

Alice Penin et Julien Pillard, diplômés de la formation d'ingénieurs par alternance (promotion 2014, option plate-forme navale) ont obtenu le 3e prix grâce à leur dossier «les jackets : de la conception au démontage». Il s'agit de plates-formes en mer essentiellement utilisées dans le secteur pétrolier.



THÈSE PRIX DE L'ACADÉMIE DE MARINE

Hervé Grandjean a reçu le prix de l'académie de marine pour sa thèse sur la «Propagation d'une onde de choc dans un liquide aéré : modélisation et application aux rideaux de bulles» réalisée à l'ENSTA Bretagne, au Laboratoire Brestois de Mécanique et des Systèmes (LBMS), dans le cadre d'un projet du pôle Mer Bretagne Atlantique (RESIBAD).



PRIX SPÉCIAL PROJETS INDUSTRIELS

Chloé et Camille, étudiants en 3e année, ont remporté le prix spécial du Jury lors de la 10e édition des trophées des projets industriels de Bretagne organisée par le GFI (groupement des fédérations industrielles). Leur projet portait sur le Miscanthus, un végétal pouvant entrer dans la composition de bio-composites.



GAGNÉ ! NUIT DE L'INFORMATIQUE

L'équipe « getGroupName » composée de 4 étudiants de l'option « Systèmes, Perception, Information, Décision » a remporté le défi Thales «Modélisation agile» lors de la nuit de l'informatique (du 4 au 5 décembre 2014). Il s'agissait de fournir des modèles UML exécutables en se basant sur une méthodologie agile. Des tablettes numériques ont été offertes aux gagnants.



ALTERNANCE PRIX THALES EDUCATION

Après un DUT, en septembre 2014, Nolwen intègre la formation d'ingénieur par alternance ENSTA Bretagne. Apprentie chez Thales Underwater System, elle s'occupe des dispositifs de mise à l'eau des sonars acoustiques. Avec 19 autres lauréats (sur 160), elle remporte une bourse de 2000 € pour la qualité de son projet professionnel et de ses résultats scolaires.

*MOOC : Massive Open Online Course.



Eté 2014, les étudiants ENSTA Bretagne du club Spacieta participaient au C'Space 2014 : « Nous avions deux fusées : Fusieta (mini fusée, 85 cm de long, 1200 g) et Infinity II (sur la photo : fusée expérimentale, 2 m, 7.5 kg et plein d'électronique de mesure sympa), qui ont effectué de très beaux vols... » (Thomas KLAMM et Gilles TAHAN)

EFFECTIFS

Les effectifs des services généraux sont stables pour la 2e année consécutive, ceux des pôles formation et recherche progressent de 11% en lien avec la progression des contrats de recherche et les recrutements d'enseignants chercheurs fonctionnaires et de doctorants.

	Total	Fonctionnaires	Militaires	Contractuels	Ouvriers	Doctorants
Direction et soutien						
Direction et services généraux	**33**	18	3	8	4	0
Direction de la Formation	**16**	11	1	3	1	0
Direction de la Recherche	**2**	1	1	0	0	0
Services communs						
Médiathèque	**4**	3	0	1	0	0
Service Informatique	**10**	6	0	3	1	0
Pôles formation et recherche						
Pôle Mécanique	**97**	27	0	22	8	40
Pôle STIC	**111**	28	0	42	1	40
Pôle SHS	**21**	6	0	9	1	5
Total	**270**	**84**	**5**	**88**	**16**	**85**

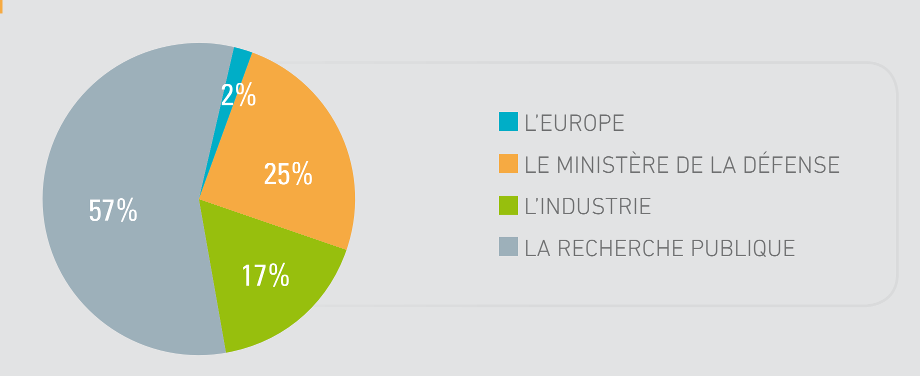
MOYENS FINANCIERS

Le tableau ci-dessous indique la répartition des resssources de l'école en 2014 (en M€)

Ressources école	2014 réalisé
Subvention du ministère	14,2
Autres ressources (recherche, formation...)	5,7
Total	**19,9**

Les dépenses	2014 réalisé
Personnel	13,1
Fonctionnement	5,4
Investissement	1,4
Total	**19,9**

LES RECETTES RECHERCHE



COMPOSITION DU CONSEIL D'ADMINISTRATION

Neufs représentants de l'État	Membres désignés
Le directeur des ressources humaines de la direction générale de l'Armement ou son représentant	**Benoit Laurensou**, Directeur de la DRH, DGA
Un directeur de l'administration centrale de la direction générale de l'Armement, ou son représentant	**Hervé Moraillon**, Sous-directeur de la compétence technique, représentant le directeur technique de la DGA
Le directeur des affaires financières du ministère de la Défense, ou son représentant	**Franck Pluven**, Chef du bureau de la tutelle des opérateurs de l'Etat à la DAF, représentant le DAF
Un inspecteur de l'armement	**Jean-René Le Goff**, Inspecteur de l'armement pour les constructions navales
Un représentant du chef d'état major des armées (CEMA)	**Philippe Hello**, Commandant de l'École Navale
Un représentant du ministre chargé de l'industrie	**Anne Beauval-Picaut**, Directrice de l'École des Mines de Nantes
Un représentant du ministre chargé de l'enseignement supérieur	**Marcel André**, Ingénieur hors classe de l'académie de Rennes
Un représentant du ministre chargé du développement durable	**Yann Bécouarn**, Administrateur en chef des affaires maritimes, Sous-directeur des gens de mer et de l'enseignement maritime au ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie
Un représentant du ministre chargé du budget	**Hervé Blond**, administrateur des postes et télécommunications hors classe, Chef du bureau des établissements public du service du contrôle budgétaire et comptable auprès du ministère de la Défense

Huit membres extérieurs	Membres désignés
Le directeur général de l'Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace (ISAE) ou son représentant	**Olivier Lesbre**, directeur de l'ISAE
Le directeur de l'Ecole nationale supérieure de techniques avancées ou son représentant	**Élisabeth Crépon**, directrice de l'ENSTA ParisTech
Quatre personnalités qualifiées	**Sylvain Allano**, Directeur scientifique et technologies futures à PSA Peugeot Citroën
	Pierre Quinchon, Directeur technique et de l'innovation de DCNS
	Ronan Stéphan, Directeur de l'innovation du groupe ALSTOM
	Véronique Guégan, Directrice Technique du Domaine de Guerre des Mines et Sonar Aéroportés à THALES Underwater Systems
Le président du conseil régional de Bretagne ou son représentant	**Pierre Karleskind**, Vice-Président chargé de l'Europe, de la mer et du littoral, Conseil Régional de Bretagne représentant du président du conseil régional de Bretagne
Le président de l'association des anciens élèves de l'école ou son représentant	**Dominique Sennedot**, Directeur DCNS Brest, représentant le président de l'association des anciens élèves

Huit représentants du personnel et des élèves	Membres désignés
Quatre membres du personnel d'enseignement et de recherche de l'école	**Ali Mansour**, Enseignant-chercheur
	Nathalie Debese, Enseignant-chercheur
	Natacha Caouren, Maître de conférence
	Berangère Marlu, Technicienne
Un membre du personnel technique et administratif de l'école	**Francis Gosset**, Chargé de mission pour la formation continue
Trois étudiants, dont obligatoirement un IETA et un étudiant civil, désignés par le directeur de l'école sur proposition des catégories concernées	**Adeline Cauvet**, Élève militaire de 2e année
	Florence Caro, Élève civile de 3e année
	Guillaume JUBELIN, Doctorant (suivi de Kevin Cinglant en 2015)
Président du CA	**Ronan Stéphan**, Directeur de l'Innovation du groupe Alstom

FORMATIONS



UNE RENTRÉE HISTORIQUE

870 ÉTUDIANTS EN 2014/2015

193 DIPLÔMÉS EN 2014

SOMMAIRE



UN PROGRAMME PÉDAGOGIQUE D'EXCELLENCE

CONTACT :
jean-louis.quenec_h@ensta-bretagne.fr
Tél. : 02 98 34 87 54



JEAN-LOUIS QUÉNEC'H
DIRECTEUR DE LA FORMATION

La mission de l'ENSTA Bretagne est de former des ingénieurs capables de concevoir et de développer des systèmes complexes pour l'industrie, dans un environnement multiculturel et en prenant en compte l'ensemble des contraintes techniques, économiques et sociétales des projets d'aujourd'hui.

L'année 2014 a été une année de reconnaissance de l'école. La Commission du Titre d'Ingénieurs (CTI) a reconduit notre habilitation pour la durée maximale de 6 ans. L'OHI* a aussi accordé sa certification au master en hydrographie en catégorie A, le plus haut niveau.

De plus, l'ENSTA Bretagne a connu sa plus importante rentrée avec 870 étudiants et doctorants. Cette hausse des effectifs s'est accompagnée d'une amélioration du niveau de recrutement au concours et sur dossier.

Cette rentrée historique couronne de succès la politique d'ouverture, le projet pédagogique et la qualité des enseignements de l'ENSTA Bretagne. La mobilité internationale des étudiants s'est accrue considérablement (100% des étudiants séjournent en moyenne 7,4 mois à l'étranger) ; la diversité des projets scientifiques et les nombreuses performances des étudiants favorisent la visibilité ; le rang de l'école progresse dans les classements des écoles d'ingénieurs ; les nombreuses actions d'information et de communication portent aussi leurs fruits.

Les jeunes diplômés sont recrutés rapidement aux fonctions et aux responsabilités pour lesquelles ils ont été formés. Nous les félicitons ; et je remercie les équipes pédagogiques dont l'implication forte a été appréciée par la CTI. Bravo à tous !

*OHI : Organisation Hydrographique Internationale



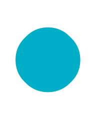
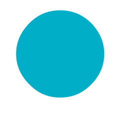
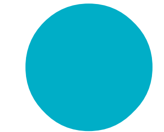
CURSUS DE FORMATION ET DOMAINES DE SPÉCIALISATION

	CYCLE INGÉNIEUR pluridisciplinaire	**CURSUS D'APPLICATION** pour les élèves de l'école Polytechnique	**CYCLE INGÉNIEUR par alternance**	**MASTERS RECHERCHE**	**MASTERS INTERNATIONAUX (DNM)**	**MASTÈRES SPÉCIALISÉS**	**DOCTORATS**
	BAC + 5	X	BAC + 5	BAC + 5	BAC + 5	BAC + 6	BAC + 8
Architecture navale et offshore	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Hydrographie et océanographie	oui	oui		oui	oui		oui
Energies marines renouvelables						oui	oui
Architecture véhicules et modélisation	oui		oui	oui	oui		oui
Pyrotechnie et propulsion	oui	oui		oui		oui	oui
les TIC : «SPID» Systèmes embarqués, perception, information, décision, i.e. observation, information-tique et robotique.	oui		oui	oui		oui	oui
Ingénierie et gestion des organisations	oui			oui			oui
MODALITÉS D'ADMISSION :	Concours après math spé ou dossier	Dossier	Dossier et entretiens après bac+2	Dossier	Dossier	Dossier et entretiens après bac+5	Dossier et entretiens après bac+5



CONTACT :
armelle.guiader@ensta-bretagne.fr
Tél. : 02 98 34 88 44

POINTS FORTS

L'ENSTA Bretagne, acteur au cœur des pôles de compétitivité :
- Pôle Mer Bretagne Atlantique
- iD4CAR
- Images et Réseaux
- EMC2

RELATIONS AVEC L'INDUSTRIE

Un des points forts de l'école, mis en avant par les étudiants dans les enquêtes de satisfaction, est le lien très étroit qui existe entre le monde industriel et les enseignements de l'école. Le projet de formation précise de manière explicite que l'ingénieur ENSTA Bretagne, en sortie d'école est immédiatement opérationnel et peut intégrer directement l'entreprise. Pour atteindre cet objectif, l'ENSTA Bretagne fait appel à de nombreux enseignants issus du monde de l'entreprise, en particulier en 3e année où les compétences de ces spécialistes enrichissent le savoir et les connaissances de nos étudiants.

Par ailleurs, les entreprises contribuent de façon essentielle aux projets d'étude et d'application de 2e année et de 3e année, en fournissant et co-encadrant la majorité des sujets.

Les stages de fin de 2e année (3 mois, de juin à août) et de fin d'études en 3e année (6 mois, de mars à août) sont des moments importants d'acquisition d'autonomie pour les élèves ingénieurs. Les entreprises apprécient ce soutien supplémentaire en R&D, étude, essais et conception.

Enfin, le grand intérêt des entreprises pour notre formation par apprentissage s'est confirmé : en septembre 2014, 42 apprentis, et salariés en formation continue, ont intégré le cycle FIPA et de nouvelles entreprises ont accueilli les apprentis, en plus des fidèles partenaires de l'école.



Du 12 au 15 mai 2014, un workshop de l'OTAN (projet MSIAC) à l'ENSTA Bretagne

Le MSIAC (Munitions Safety Information Analysis Center) a accueilli deux stagiaires ENSTA Bretagne, un étudiant civil et un élève IETA, durant l'été 2014. Cette agence de l'OTAN, située à Bruxelles, apporte une assistance technique à ses treize pays membres dans le domaine de la sécurité des munitions. Cette petite équipe s'appuie sur un réseau d'experts dans les différents pays membres. Pierre-François P., expert en sécurité des munitions à la DGA (Direction Générale de l'Armement), en fait partie. Diplômé de l'ENSTA Bretagne (IETA promotion 96), il a travaillé pendant six ans au MSIAC. Il participait avec 60 experts en détonique et pyrotechnie au séminaire ENSTA Bretagne. Ensemble, ils ont préparé une présentation à l'OTAN des recommandations pour le développement de munitions moins vulnérables aux agressions malveillantes.

INNOVATION ET VALORISATION

En 2014, l'ENSTA Bretagne a créé le Centre d'Innovation et de Valorisation (CIV) : un espace de création impliquant le personnel, les étudiants, les diplômés de l'ENSTA Bretagne ainsi que des personnes extérieures, dans le but de constituer un écosystème favorable à l'entrepreneuriat (transfert technologique, brevets ou création d'entreprises innovantes).

Trois open Labs sont en création, sur des problématiques d'intérêt public, et plusieurs projets impliquant des industriels sont déjà lancés : ***Mer du futur*** (propulsion électrique ou tractée, observation des océans, nouveaux systèmes de détection en mer…) ; ***Santé et Technologie*** (monitoring ECG sans fil pour anesthésistes, échangeur thermique pour médicament, bracelet anti nausée…) ; ***Smart City*** (comprenez villes intelligentes, habitat de demain, optimisation du transport et des énergies, open data, véhicule du futur, échanges numériques…).



Mikaël Salaun (responsable du CIV), Pacôme Brodu (étudiant en 3e année qui réalise son projet de fin d'études sur «un bracelet connecté pour améliorer la prise en charge de malades») et Loïc Lagadec (enseignant chercheur en génie logiciel).

3 NOUVELLES DEMANDES DE BREVET

ont été déposées en 2014 par les enseignants chercheurs en STIC et mécanique appliquée.



OUVERTURE INTERNATIONALE



L'ENSTA Bretagne prépare ses élèves aux différentes composantes du contexte international :

- apprentissage obligatoire de deux langues étrangères dont l'anglais (une troisième langue est optionnelle)
- stage ou semestre(s) de substitution dans un établissement partenaire à l'étranger (entreprise ou université) de 12 semaines minimum
- possibilité de double diplôme (GeorgiaTech aux USA, Tongji en Chine, Hafencity en Allemagne,...)
- année de césure entre deux années de formation pour acquérir une expérience en laboratoire ou en entreprise.

L'école met tout en oeuvre pour que les étudiants sachent s'intégrer dans un groupe multiculturel.

Toujours plus de partenariats

En 2014, le renforcement des partenariats internationaux s'est concrétisé par de nouveaux accords : 2 au Brésil (UFRJ et UFTM), 2 en Roumanie (Politechnica Bucarest et Université de Pitesti), 1 au Liban (IUT Saïda Université Libanaise)

Toutes les formations sont concernées

- Dans le cycle ingénieurs, la durée minimale à l'étranger est portée à 12 semaines et pourrait encore progresser
- La formation par apprentissage recrute des étudiants étrangers et les apprentis sont de plus en plus nombreux à effectuer un semestre d'étude à l'étranger
- Le master Automotive s'enrichit de deux nouveaux partenaires internationaux, offrant le choix entre 4 formations en Europe et une en Asie
- Tous les mastères spécialisés accueillent des étudiants étrangers (EMR, pyrotechnie et architecture navale et offshore)
- Les étudiants internationaux représentent 50% des doctorants
- Le fond de dotation ENSTA Bretagne soutient la mobilité des étudiants en attribuant des bourses complémentaires

CONTACT :
eliane.fonseca@ensta-bretagne.fr
Tél. : 02 98 34 89 01

100%
DES ÉTUDIANTS DU CYCLE INGÉNIEUR ONT UNE EXPÉRIENCE À L'INTERNATIONAL

67
ACCORDS DE COOPÉRATION DANS 27 PAYS

189
ÉTUDIANTS ÉTRANGERS EN 2014/2015 :
- 96 en formations d'ingénieur,
- 41 en doctorat,
- 52 en master(e)s



Originaire du Pays basque espagnol, Markel a intégré le mastère spécialisé énergies marines renouvelables après son diplôme d'ingénieur et une expérience professionnelle sur le stockage des énergies renouvelables. Depuis l'obtention de son mastère EMR, en septembre 2014, Markel réalise une thèse en Irlande sur l'énergie houlomotrice et conçoit des modèles de captation de l'énergie des vagues.



POINTS FORTS

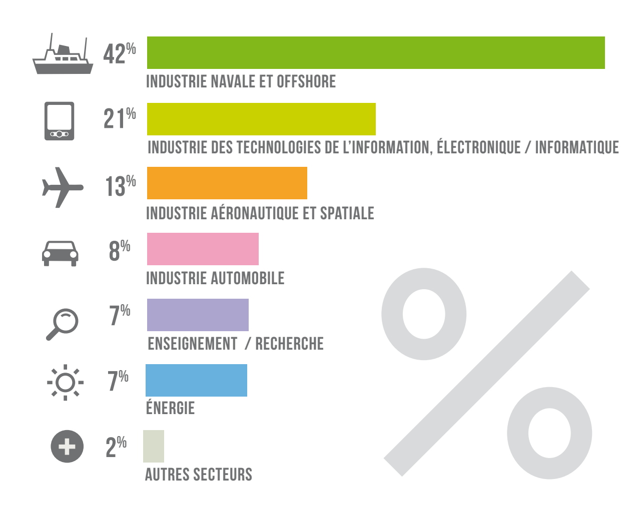
UNE RAPIDITÉ D'EMPLOI REMARQUABLE

Les chiffres annuels l'attestent : les jeunes ingénieurs ENSTA Bretagne sont rapidement recrutés, dans les domaines d'activités qui les intéressent, signe fort de la qualité de la formation et de son adéquation aux attentes des entreprises.

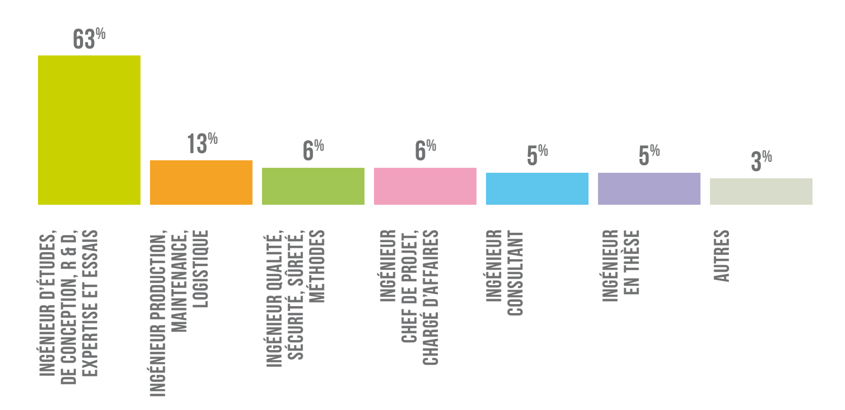
Situation professionnelle des ingénieurs ENSTA Bretagne 6 mois après l'obtention du diplôme (Enquête nationale 2014 de la Conférence des Grandes Ecoles sur la promotion 2013) :

	Ingénieurs ENSTA Bretagne	Moyenne des ingénieurs
Taux net d'emploi	**98%**	82,2%
Salaire moyen (brut)	**38.100 □**	36.420 □

Secteurs d'activité



Fonctions exercées



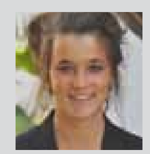
Résultats de l'enquête emploi 2014 conduite par la Conférence des Grandes Ecoles (CGE) 6 mois après l'obtention du diplôme (promotion 2013).

20 JOURS

TEMPS MOYEN DE RECHERCHE D'EMPLOI

74%

SIGNENT UN CONTRAT AVANT D'ÊTRE DIPLÔMÉS



Laure BONNEFON, Ingénieure 2014 dans l'industrie aéronautique

Originaire du Sud-Ouest de la France, Laure est depuis toujours passionnée par le secteur aéronautique. Pour son projet de fin d'études, elle intègre l'entreprise Exameca Développement située à Pau. Elle travaille alors sur la conception d'une pièce d'habillage de trains d'atterrissage d'A380 ainsi que sur le développement d'un prototype : de composant de moteur d'avions LEAP.

A la fin de son stage, on lui propose de signer un CDI en tant qu'ingénieure calculs avec une évolution rapide vers un poste de chargée d'affaires.

« Notre bureau d'études, qui a intégré le groupe AD Industrie (1500 personnes), est en phase d'expansion. Il emploie actuellement une trentaine de salariés et recrute chaque année 2 à 3 techniciens ou ingénieurs.

Pendant mon stage, la gestion de projet représentait déjà une part importante de mon temps de travail : relations fournisseurs, suivi des plannings... Aujourd'hui, en tant qu'ingénieure chargée d'affaires, c'est l'une de mes missions principales. Je prends également part à la qualité, et je pilote par l'exemple l'amélioration continue au sein de mon entreprise qui a fait de cette activité l'une de ses priorités. Prochainement, ma mission va évoluer de plus en plus vers du management avec l'encadrement d'une équipe, sans toutefois délaisser mon rôle d'ingénieure calculs ».

En mars 2015, Laure a obtenu le « prix de la vocation féminine dans les métiers technologiques et industriels » décerné par l'UIMM Aquitaine.



LES EXPERTISES DES INGÉNIEURS ENSTA BRETAGNE SONT TRÈS APPRÉCIÉES DANS DE MULTIPLES DOMAINES

EXPERTISES DES DIPLÔMÉS 







SECTEURS D'ACTIVITÉ	EXEMPLES D'ENTREPRISES QUI EMPLOIENT NOS DIPLÔMÉS	ARCHITECTURE NAVALE ET OFFSHORE	HYDROGRAPHIE ET OCÉANOGRAPHIE	ENERGIES MARINES RENOUVELABLES	ARCHITECTURE VÉHICULES ET MODÉLISATION	PYROTECHNIE ET PROPULSION	TIC («SPID»)*	INGÉNIERIE ET GESTION DES ORGANISATIONS
Industrie navale	ALPHA Techniques, Brittany Ferries, cabinets d'architecture navale (Ship studio, Marc Lombard, HDS,…), CMN, DAMEN, Bureau Veritas, DCNS, OCEA, PIRIOU, PRINCIPIA, STX…	XXX			X		X	X
Energies offshore «oil&gaz»	AGAP2, BOURBON, Bureau Veritas, CGG, DORIS Engineering, FUGRO, GTT, PRINCIPIA, SAIPEM, SBM Offshore, SCHLUMBERGER, SOFRESID, SUBSEA7, TECHNIP, TOTAL…	XXX	XXX	X	X		X	X
Construction spécialisée (littoral, ports, fluvial…)	BOSKALIS, DEME Jan De Nul, Van Oord…		XXX					
Energies marines renouvelables	Compagnie du vent, DCNS, De Profondis, DORIS, EDF EN, France Energies Marines, GEPS, HOCER, Nass&Wind, PRINCIPIA, SABELLA, Seanergy, Sobec, Technicom…	X	X	XXX				
Autres Energies	ALSTOM, AREVA, CEA, EDF, EXOSUN, GDF Suez, SCHNEIDER…		X		X	XX		
Automobile Transports	ALSTOM Transport, AUTOLIV LIVBAG, BOSCH, FAURECIA, Hutchinson, MATRA, MICHELIN, Groupe PSA Peugeot Citroën, RENAULT, Sanden, SNCF, TRELLEBORG, VALEO…				XXX	X	XX	X
TIC / SSII	Agence nationale des fréquences, ALCATEL, ASTEK, CAPGEMINI, CARIS, CS DASSAULT SYSTEMES, ERICSON, SAGEM, SIEMENS, SOPRA…	X	X				XXX	X
Défense - Armement Aérospatiale	AIRBUS, ARIANESPACE, ASTRIUM, CNES, DASSAULT Aviation, DCNS, DGA, EADS, EUROCOPTER, MBDA, NEXTER, Renault Trucks Defense, SAFRAN, SHOM, SNECMA, THALES…	XXX	X		XXX	XXX	XXX	X
Sociétés d'ingénierie et de conseil	ACERGY, AKKA Technologies, ALTEN, ALTRAN, ASSYSTEM, AUSY, CEDREM, CEGELEC, DAVRICOURT Consulting, ERNST&YOUNG, SEGULA, SOPRA…	XXX		XXX	XXX	XX	XXX	XXX
Recherche	CNES, CEA, Imperial College London, IFREMER, INRIA, IRSN (Institut de Radioprotection et de sûreté nucléaire, ISL (Institut St Louis), Lab-STICC, LBMS, MARIN (Maritime Research Institute), SNCF…	XXX	X	XXX	XXX	X	XXX	X

*Systèmes embarqués, systèmes de perception et de décision, informatique, robotique

UN RÉSEAU ACTIF DE 4000 DIPLÔMÉS

Ces ingénieurs, experts, directeurs techniques, responsables export, directeurs R&D, patrons d'entreprises… sont réunis au sein de l'Association des Anciens Elèves de l'ENSTA Bretagne : **ENSTA Bretagne Alumni.** L'école et l'association multiplient les rencontres entre étudiants et anciens élèves. Les anniversaires de promotion en mai et le forum d'échange avec les diplômés (FED) en novembre constituent les deux temps forts principaux.



En 2014, 70 représentants des promotions 2004 et 1989 se sont réunis à l'ENSTA Bretagne

RÔLE DE L'ASSOCIATION ENSTA BRETAGNE ALUMNI

- Suivre les diplômés durant toute leur carrière
- Favoriser les échanges entre anciens élèves et dynamiser le réseau ENSTA Bretagne Alumni
- Multiplier les liens avec les étudiants pour l'élaboration de leur projet professionnel, la recherche de
- stages et la recherche d'emploi
- Réaliser l'enquête annuelle d'insertion professionnelle des jeunes diplômés
- Diversifier les relations industrielles de l'ENSTA Bretagne pour les formations des ingénieurs et les laboratoires de recherche
- Diffuser les offres d'emploi



CYCLE INGÉNIEUR

Ce cycle forme en 3 ans des ingénieurs à la fois généralistes et experts dans un domaine technique de pointe.

Les étudiants recrutés en classes préparatoires et dans les universités pour la rentrée 2014 sont une nouvelle fois de de très bon niveau.

Les élèves intègrent l'école majoritairement sur le concours commun des écoles des Mines, qui ne cesse de gagner en attractivité. En 2014, 14499 candidats (+8%) étaient inscrits pour 752 places (+3%), dont 152 à l'ENSTA Bretagne. L'école est bien identifiée aux côtés des 4 écoles des Mines ; le nombre de candidats intéressés par l'ENSTA Bretagne croit chaque année. De plus, un nombre accru d'élèves à haut potentiel, issus d'universités françaises et étrangères, intègre la formation en 1ère ou 2e année.

L'enseignement pluridisciplinaire est adapté aux besoins de l'industrie. Les entreprises apprécient l'excellence de la formation scientifique, technique et humaine. La capacité des jeunes diplômés à prendre de la hauteur dans l'analyse et la compréhension des systèmes est reconnue. Les industriels sont en outre attachés au caractère immédiatement opérationnel des diplômés, autonomie atteinte par la conduite de multiples projets, leurs trois stages et l'acquisition progressive de compétences techniques spécialisées dans 17 profils métiers.

Des spécialisations uniques et de référence en France et en Europe : l'ENSTA Bretagne est un pôle européen d'excellence en sciences et techniques du domaine maritime, technologies de l'information et de la communication, modélisation mécanique, architecture véhicules et pyrotechnie.

L'école s'attache à développer les savoirs autant que le savoir agir. Les diplômés acquièrent l'autonomie, le sens des responsabilités, l'ouverture d'esprit, la capacité de travail en équipes multiculturelles et la culture de l'innovation.

Le cursus est personnalisable en lien avec le projet professionnel de chaque étudiant : immersion en entreprise, master recherche adossé à chaque option, substitution ou parcours de double diplôme dans une université étrangère ou une grande école française partenaire.





Yann Vincent, Directeur industriel du groupe PSA Peugeot Citroën, a accepté avec enthousiasme de parrainer la promotion 2016 ; à ses côtés, Clément Carnel, Président du BDE 2014/2015.
Au même moment, le classement des écoles d'ingénieurs de l'Etudiant, publié en décembre, élevait l'ENSTA Bretagne au rang de meilleure école pour intégrer l'industrie des transports (ex-aequo avec 3 autres grandes écoles).

588 ÉTUDIANTS À LA RENTRÉE 2014

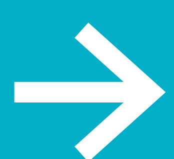
21 % FILLES

81 % ÉLÈVES CIVILS

19 % ÉLÈVES MILITAIRES IETA

6 OPTIONS ET 17 PROFILS

- Architecture Navale et Offshore
- Hydrographie et Océanographie
- Systèmes, Perception, Information, Décision
- Architecture des Véhicules et Modélisation
- Systèmes Pyrotechniques
- Ingénierie et Gestion des Organisations



LA PERFORMANCE des équipes pédagogiques valorisée dans l'audit CTI

En mai 2014, les conclusions très satisfaisantes de l'audit de la commission des titres d'ingénieur (CTI), se sont accompagnées d'un renouvellement sans surprise de l'habilitation à délivrer le diplôme d'ingénieur. C'est un signe très important et encourageant pour les équipes pédagogiques qui s'attachent à maintenir et renouveler l'adéquation des formations des ingénieurs ENSTA Bretagne avec les environnements professionnels exigeants.

Les membres de la commission d'expertise, dans leur rapport final, ont mis en avant le haut niveau de qualité de la formation dispensée et des équipements de l'école, ainsi que la très forte implication et motivation de l'ensemble des acteurs de la formation, personnels et élèves de l'école. L'école respecte l'ensemble des recommandations émises par la CTI et a donc bénéficié d'un renouvellement pour la durée maximale possible (6 ans) pour ses deux formations : cycle ingénieur pluridisciplinaire et formation d'ingénieurs par l'apprentissage. Les recommandations de la CTI ont porté sur le volume enseigné, qui reste un peu élevé à leur goût, et sur des ajustements au règlement de scolarité afin de mieux répondre aux exigences du processus de Bologne, pistes de travail pour les 6 années à venir.



1er prix ENERGIA Challenge
Alice Penin et Julien Pillard, diplômés de la formation d'ingénieurs par alternance (promotion 2014, option plate-forme navale) ont obtenu le 3e prix grâce à leur dossier «les jackets : de la conception au démontage». Il s'agit de plates-formes en mer essentiellement utilisées dans le secteur pétrolier.

FORMATION D'INGÉNIEURS PAR ALTERNANCE

Répondant directement aux besoins exprimés par les industriels et l'Union des Industries et Métiers de la Métallurgie (UIMM), le cycle « FIPA » forme des ingénieurs dans les domaines de la mécanique et de l'électronique.

Délivré en partenariat par l'ENSTA Bretagne et l'Institut des Techniques d'Ingénieur de l'Industrie (ITII) de Bretagne, le diplôme d'ingénieur par alternance en mécanique et électronique a été réhabilité par la Commission des Titres d'Ingénieur (CTI).

Une pédagogie différente qui porte des étudiants à fort potentiel, issus d'IUT et BTS, au niveau ingénieur en alternant séquences académiques et séquences professionnelles.

- 40% de séquences académiques : délivrées sur le campus brestois, elles servent à l'acquisition et au perfectionnement des connaissances fondamentales, à l'apprentissage des sciences et techniques de l'ingénieur (concepts, principes et méthodes).
- 60% de séquences professionnelles : durant lesquelles l'apprenti(e) ingénieur(e) fait le lien entre théorie enseignée et réalité du terrain et stimule sa réflexion. Elles permettent aussi à l'entreprise de tester les compétences attendues chez l'ingénieur(e) et de valider sa mobilisation au contact de situations professionnelles concrètes et variées.

Un cursus gagnant qui forme, en 3 ans, des ingénieurs immédiatement opérationnels.

Ils seront amenés à exercer des fonctions opérationnelles et d'encadrement. A l'issue de la formation, les diplômés occupent des postes de responsables de projet, d'ingénieurs d'études, d'architectes et d'intégrateurs systèmes, de chargés d'affaire et d'ingénieurs de maintenance ou de production, en France et à l'international.

- Les deux premières années, l'apprenti acquiert de solides connaissances techniques et scientifiques en mécanique, électronique, électrotechnique, automatique, informatique et management.
- En 3e année l'accent est mis sur la spécialisation et sur les trois ans, 570 heures sont dédiées à l'option choisie : systèmes embarqués, plates-formes navales ou architecture des véhicules

108
APPRENTIS ET STAGIAIRES EN FORMATION CONTINUE À LA RENTRÉE 2014

EN 2014
145
CANDIDATURES REÇUES

40
APPRENTIS PAR PROMOTION À PARTIR DE 2014 (+10)

60%
SONT RECRUTÉS PAR L'ENTREPRISE OÙ ILS ÉTAIENT APPRENTIS



Diplômée en 2014, Youna Kerroux est ingénieure en CDI au bureau d'étude d'Allures Yachting, chantier naval à Cherbourg où elle était apprentie. Signe particulier, elle a effectué un semestre d'étude au Danemark, à l'université DTU, se perfectionnant à la fois en anglais et en architecture navale et matériaux.



MASTERS

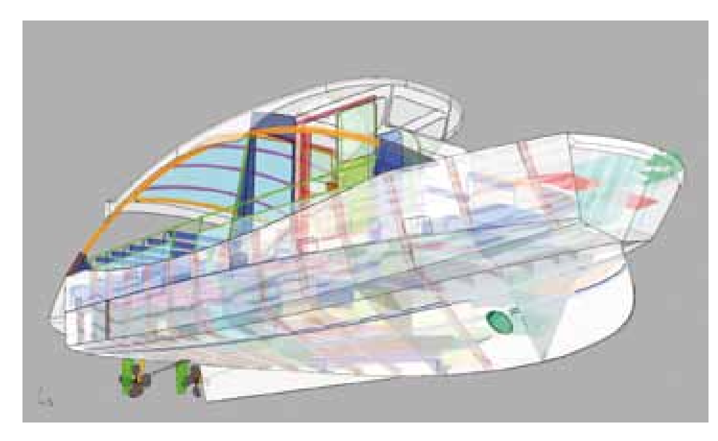
À son initiative, dans le cadre du groupe ENSTA ou en association avec des universités, l'ENSTA Bretagne délivre des masters internationaux et co-délivre des masters recherche, qui facilitent l'accès à la formation doctorale.

European Master's Degree in Automotive Engineering

L'ENSTA Bretagne et les universités de Prague (CTU) et Arnhem aux Pays-Bas (HAN) ont créé ce master en 2006 et ont été rejoints en 2014 par l'Institut Technologique de Bandung (Indonésie) et l'Université de Chemnitz (Allemagne). Ce programme Erasmus Plus implique d'étudier dans deux des cinq établissements partenaires. Il conduit à de nombreuses fonctions d'ingénieur (design, systèmes embarqués, management de projets) et prépare au multiculturalisme de l'industrie automobile.

Master of Science in Maritime Engineering

Ce master du Groupe ENSTA vise à former des ingénieurs capables d'élaborer des systèmes de haute technologie comme une plateforme navale ou offshore, un paquebot, un voilier, un porte-avions, un sous-marin, une éolienne offshore, etc



Master of Science in Hydrography

C'est l'une des formations en hydrographie les mieux évaluées par l'organisation hydrographique internationale (FIG-OHI-ACI) : de catégorie A. Les diplômés sont capables de réaliser et expertiser des levés hydrographiques, suivant les normes internationales du métier. La profession grandit au rythme des activités maritimes qui réclament une connaissance étendue des fonds marins.

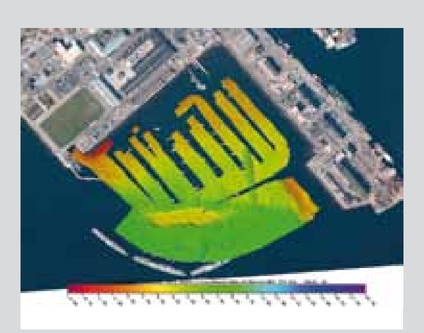
Masters recherche

Tous les élèves du cycle ingénieur de l'ENSTA Bretagne peuvent suivre un master recherche en parallèle de leur année de spécialisation :

- Hydrodynamique navale
- Matériaux et structures
- Recherche et développement en mécanique
- Informatique
- Signaux et Circuits
- Systèmes Dynamiques et Signaux
- Physique de l'océan et climat



Depuis 2006, 53 étudiants du master Automotive ont effectué leur 2e année d'étude à l'ENSTA Bretagne après avoir débuté à Prague.



En complément de la formation réputée d'ingénieurs hydrographes, le diplôme national de master en hydrographie a été accrédité au plus haut niveau (catégorie A) en 2014 par l'OHI (Organisation Hydrographique Internationale). Il forme, dans le respect des normes internationales, des étudiants français et internationaux pour sécuriser les routes maritimes, positionner des plateformes en mer ou aménager les littoraux…

86

ÉLÈVES À LA RENTRÉE 2014 SUIVENT UN MASTER INTERNATIONAL OU UN MASTER RECHERCHE ENSTA BRETAGNE

9%

DES INGÉNIEURS DIPLÔMÉS POURSUIVENT LEURS ÉTUDES PAR UN DOCTORAT



Nouveau parcours de formation avec l'école d'architecture ENSA Paris La Villette en SHIP DESIGN
Les étudiants en architecture navale de l'ENSTA Bretagne et de l'école d'architecture de Paris La Villette (ENSA PLV) se sont réunis en novembre 2014 pour un atelier original : bureau d'étude et réalisation de maquettes pour la conception d'une extension de bâtiment, flottante et en forme de navire... Les deux écoles, liées par leurs formations d'architectes navals, se connaissent bien. Elles ont étendu leur partenariat en 2014 en présentant à la Conférence des Grandes Ecoles un nouveau programme de formation en « ship design » associant ingénierie navale et architecture, dans le cadre du mastère spécialisé « Ingénierie marine, architecture navale et offshore ».

MASTÈRES SPÉCIALISÉS (MS)

35
ÉTUDIANTS
À LA RENTRÉE 2014

Ces diplômes bac + 6 sont accrédités par la Conférence des Grandes Ecoles et apportent une double compétence pour intégrer des filières industrielles très précises.

L'EXCELLENCE MARITIME

Ingénierie Marine / Architecture Navale et Offshore

Enseignement très complet et réputé, au coeur d'une région maritime, il forme des pionniers pour concevoir les navires du futur et exploiter des champs d'énergie en mer encore inaccessibles. Offshore, structure navale et hydrodynamique, constituent les domaines d'expertise des diplômés qui seront architectes navals ou ingénieurs en bureau d'étude, dans l'industrie navale ou l'offshore.

Energies Marines Renouvelables (EMR)

En complément d'une formation en mécanique ou électrotechnique, le MS EMR forme les chefs de projets qui développent la filière des énergies marines renouvelables : Quelles énergies capter ? Avec quels systèmes ? Quelles interactions avec l'environnement marin et côtier ? Quel contexte social, économique et juridique ? Cette formation, unique en France, réunit, sur le campus ENSTA Bretagne, l'enseignement supérieur brestois (UBO, Ecole navale, Télécom Bretagne...) et de nombreux organismes et industriels de référence.

DOMAINES D'EXPERTISE SENSIBLES

Pyrotechnie et Propulsion

Les techniques pyrotechniques sont employées à très grande échelle : aérospatial, défense, automobile, travaux publics... Cette formation, également exclusive, vise à concevoir des systèmes mécaniques réactifs dans des temps extrêmement courts pour générer une propulsion ou encadrer les risques liés aux effets d'une explosion.

Capteurs, Géolocalisation, Navigation

À partir d'un ensemble d'exigences client, les diplômés sont capables de concevoir un système et dimensionner ses éléments pour des dispositifs technologiques dans les domaines du radar, de la guerre électronique, de la guerre optronique, des centrales inertielles, de la géolocalisation, de la chaîne de guidage... C'est le premier MS du groupe ENSTA.



Monocoque créé en bureau d'architecture navale. par un étudiant en projet de fin d'étude



© SABELLA

Le mastère spécialisé EMR a par exemple formé des ingénieurs et développeurs des hydroliennes de la jeune entreprise innovante Sabella. Ces systèmes sont sur le point d'être implantés au large des îles bretonnes, et de leur apporter leur autonomie énergétique.



© CNES, JM Guillon, 2011

Le MS Pyrotechnie et Propulsion ouvre des carrières dans de nombreux secteurs d'activité.





DOCTORAT

Devenir docteur, écrire une thèse, poursuivre une formation par la recherche est une voie offerte à ceux qui souhaitent faire progresser le champ des connaissances, prévoir l'avenir, identifier le comportement futur résultant d'un phénomène.

Le chercheur repousse les frontières du savoir en suivant une démarche rigoureuse où les vertus cardinales sont la ténacité, la rigueur, le goût d'aller au fond des choses. Pour ce travail, dans les domaines des sciences et techniques, le doctorant emprunte en général un chemin bien balisé : poser les équations décrivant le phénomène, construire des modèles simplifiés pour les résoudre, mener des essais pour disposer de résultats. Puis avec humilité et opiniâtreté, confronter les résultats de ces trois approches, en comprendre les écarts, et les améliorer jusqu'à ce que le modèle reflète au plus près la théorie et les résultats d'essais.

Former par la recherche

La thèse, au delà de l'acquisition d'une expertise, façonne aussi le profil professionnel d'ingénieur de recherche, standard international requis dans un grand nombre de centre de R&D dans le monde.

Fin 2014, 85 doctorants étaient encadrés par les enseignants chercheurs de l'ENSTA Bretagne dans les multiples domaines d'expertise de l'école.

En mécanique et dynamique des matériaux, des assemblages et des structures (au sein du laboratoire LBMS > cf. page 24)

- EDSM : Ecole Doctorale des Sciences de la Mer

En sciences et technologies de l'information, de la communication et de la connaissance (dans le laboratoire Lab-STICC > cf. page 32)

- ED SICMA : Ecole Doctorale «Santé, Information, Communication, Mathématiques, Matière»

En sciences humaines et sociales
(dans le laboratoire CRF > cf. page 41)

- Ecole Doctorale "Abbé Grégoire" au CNAM Paris

85
DOCTORANTS ENCADRÉS PAR LES ENSEIGNANTS CHERCHEURS ENSTA BRETAGNE (FIN 2014)

18%
DE THÈSES CIFRE : CONDUITES POUR L'INDUSTRIE

21
THÈSES
ET 5 HDR SOUTENUES

JOURNÉE DES DOCTORANTS DE L'ÉCOLE DOCTORALE SICMA

Le 25 septembre 2014 sur le campus ENSTA Bretagne

Organisée tous les ans, cette journée favorise des échanges interdisciplinaires entre les nombreux doctorants inscrits à SICMA et qui conduisent leurs travaux de recherche dans trois écoles d'ingénieurs (ENSTA Bretagne, Télécom Bretagne ou l'ENIB) et deux universités (UBO ou UBS). Les doctorants de l'ENSTA Bretagne qui y participaient font tous partie du pôle STIC et du laboratoire Lab-STICC. Le programme élaboré par l'école doctorale et l'ENSTA Bretagne a donné lieu à deux conférences sur des domaines d'application prometteurs : robotique marine et énergies marines renouvelables. La robotique marine autonome a été présentée par le Professeur Luc Jaulin, mathématicien reconnu et spécialiste du calcul par intervalles, qu'il applique au calcul de trajectoire des robots sous-marins autonomes. Les énergies marines renouvelables renouvellent aussi la recherche ; c'est le propos qu'a développé Yann-Hervé De Roeck, Directeur Général de France Energies Marines. Une table ronde sur les parcours professionnels d'anciens doctorants concluait la matinée avant les jurys de thèse de l'après-midi.





6 MANUELS DE COURS ENSTA BRETAGNE EN LIBRAIRIE

Ils sont disponibles dans la collection Technosup/Ellipses. Ces ouvrages sont destinés aux étudiants, mais aussi aux enseignants, aux professionnels et aux autodidactes. Ce sont des exposés rigoureux et précis, illustrés par des exemples et des exercices résolus.

FORMATION CONTINUE

Une offre de stages étendue, doublée de formations spécifiques, intra-entreprises, à la demande

L'ENSTA Bretagne s'appuie essentiellement sur ses enseignants et enseignants-chercheurs pour proposer des stages adaptés aux demandes des industriels et organisations publiques (Marine Nationale, Herakles, DGA, Ifremer, iXBlue, Nexter, Bouygues Télécom, IFP énergies nouvelles, INPI...) dans ses domaines d'expertise : les STIC, les nouveaux langages informatiques, l'électrotechnique, la mécanique générale, l'architecture navale, la pyrotechnie-détonique, l'hydrographie-océanographie ou encore les sciences humaines et sociales.

La formation continue a encore bénéficié à plus de 180 personnes en 2014.

Les points forts salués par les clients :

- le degré d'expertise des enseignants et leur professionnalisme
- les travaux pratiques dispensés sur des équipements devenus rares en centre de formation : bancs de discrétion acoustique, d'hydraulique, d'électrotechnique, maquette de navire pour la stabilité, Canon de Taylor, Tubes à choc, vedette hydrographique, chambre anéchoïque...

Diversité des domaines de formation :

- Informatique
- Electronique - STIC
- Electrotechnique
- Mécanique générale
- Architecture navale
- Pyrotechnie - Détonique
- Hydrographie - Océanographie
- Management

Offre complète sur
WWW.ENSTA-BRETAGNE.FR
Contact : zacharie.malicoutis@ensta-bretagne.fr
Tél. 02 98 34 89 74

180
STAGIAIRES EN 2014



Formation en pyrotechnie-détonique :
« Montage de capteurs pvdf »



Stage «Bruits, vibrations et discrétion acoustique»

RECHERCHE

Chiffre d'affaires recherche en 2014

7,27 M€

18% brevets et licences

200 enseignants chercheurs, ingénieurs, techniciens, doctorants et post-doctorants

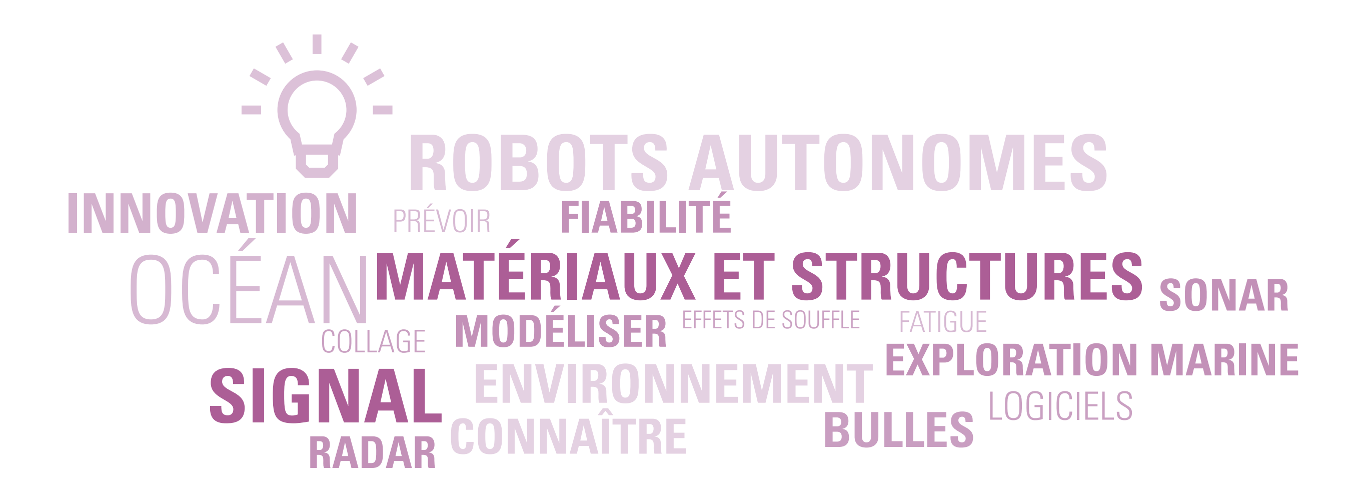
SOMMAIRE







Patrick Rousseaux - Ifremer - voilier robot VAIMOS



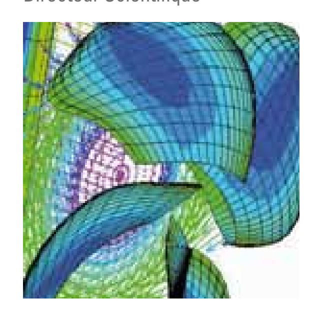
La recherche à l'ENSTA Bretagne s'est développée fortement au cours des dix dernières années.

Dans le cadre des contrats quinquennaux 2012-2016 les activités de recherche s'inscrivent dans trois laboratoires regroupant plusieurs établissements d'enseignement supérieur. Il s'agit ainsi, de favoriser les synergies, de gagner en visibilité nationale et internationale et en efficacité. La carte des laboratoires est aujourd'hui la suivante :

- Le pôle mécanique de l'école porte le **LBMS** (Laboratoire Brestois de Mécanique et des Systèmes, EA 4325) qui rassemble 45 enseignants-chercheurs de l'ENSTA Bretagne (établissement principal), de l'UBO et de l'ENIB.
- Le pôle STIC est intégré depuis 2012 au **Lab-STICC** (Laboratoire des Sciences et Technologies de l'Information, de la Communication et de la Connaissance UMR 6285) qui rassemble 200 enseignants-chercheurs issus de Telecom Bretagne (établissement principal), de l'université de Brest (UBO), de l'université de Lorient-Vannes (UBS), de l'ENIB Brest et de l'ENSTA Bretagne.
- Le pôle sciences humaines et sociales participe au **CRF** (Centre de Recherche sur la Formation, EA 1410) qui regroupe 35 enseignants-chercheurs du CNAM Paris (établissement principal), de Centrale Paris, de l'Université d'Evry de l'UPMC et de l'ENSTA Bretagne.



Yann Doutreleau,
Directeur Scientifique





En terme de valorisation académique, les laboratoires de l'ENSTA Bretagne ont été très actifs en 2014 :

- 53 ARTICLES ONT ÉTÉ PUBLIÉS DANS DES REVUES à comité de lecture
- 21 THÈSES ONT ÉTÉ SOUTENUES

Exemples de succès aux appels à projets de recherche collaborative du programme Investissements d'avenir et ANR :

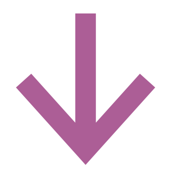
- AMI ADEME Navire du futur : projet Beyond the Sea
- ANR COSICO sur le collage
- ANR «INNOV'ING 2020» sur l'adaptation des formations d'ingénieurs aux nouveaux défis de l'innovation technologique

CONTACT :
yann.doutreleau@ensta-bretagne.fr
Tél. : 02 98 34 87 38



Les problématiques traitées sont fortement irriguées par le milieu industriel ou la DGA

- 3 LABORATOIRES COMMUNS : avec Thales (laboratoires Clapot et Calipso) et iXBlue (laboratoire Sparte)
- 1 CHAIRE INDUSTRIELLE AVEC LE F2I (fonds pour l'innovation dans l'industrie) sur le collage des matériaux mixtes appliqué aux énergies marines renouvelables



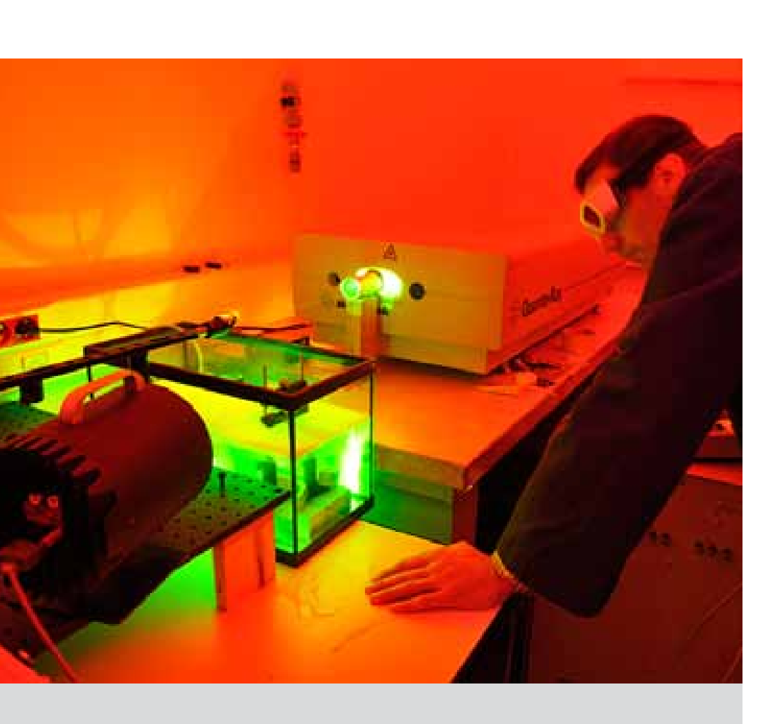
QUELQUES-UNS de nos partenaires industriels en recherche :

Airbus, Arcelor Mittal, Astrium, CGG, CS, DCNS, EDF, GTT, Iberdrola, iXBlue, MBDA, Nexter, Proclain, Groupe PSA Peugeot Citroën, Rhodia, Safran, SNCF, Siemens, Subsea7, Thales,Trelleborg, Total...

Les réseaux : Cluster Maritime Français, CORICAN, GIS Europôle Mer, GIS BresMat, GIS SysCom (RTR de l'UEB), IET France Energies Marines, IRT B-com, IEF Aéro, UEB et les pôles de compétitivité Mer Bretagne Atlantique, iD4CAR, Image & Réseaux, et EMC2.



PÔLE MÉCANIQUE





Nombre de thèses soutenues depuis la création du laboratoire en 2008 :

39

Le pôle mécanique est structuré en trois équipes de recherche et d'enseignement :

- L'équipe de recherche et d'enseignement MMA : Mécanique des Matériaux et des Assemblages (p 26-27)
- L'équipe de recherche DFMS et d'enseignement : Dynamique des Fluides, des Matériaux et des Structures (p 28-29)
- L'équipe d'enseignement et de développement CMA : Conception Mécanique Appliquée (p 30)

Les équipes de recherche font partie du Laboratoire Brestois de Mécanique et des Systèmes (LBMS).

Créé en 2008, LBMS est une Équipe d'Accueil (EA4325) commune à l'ENSTA Bretagne, à l'Université de Bretagne Occidentale et à l'ENIB. Il a été dirigé de 2008 à 2013 par Jean-Yves Cognard. Depuis septembre 2013, son directeur est Sylvain Calloch.

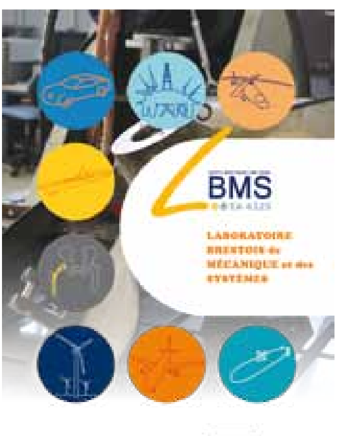


1,5 M€ recettes en 2014

pour l'ensemble du LBMS (ENSTA Bretagne, UBO et ENIB)

119 MEMBRES

dont 15 enseignants chercheurs HDR (habilités à dirigés des recherches) et 45 doctorants







Description complète du laboratoire LBMS et des équipes thématiques sur www.lbms.fr



Une grande diversité de partenaires

LABORATOIRE BRESTOIS DE MÉCANIQUE ET DES SYSTÈMES

Recherche et Formation de jeunes Ingénieurs-Docteurs pour répondre aux nouveaux défis du monde socio-économique

La très grande majorité des projets de recherche sont motivés par des défis issus du monde industriel, dans un grand nombre de domaines d'application : le naval, les énergies marines renouvelables, l'offshore, l'automobile, l'aéronautique, le médical, ...

Les recherches du LBMS visent essentiellement le développement de modèles, d'outils numériques et de stratégies expérimentales innovantes dans trois domaines :

- étude du comportement et de la durabilité des matériaux et des structures (équipe MMA),
- étude de la dynamique des fluides, des matériaux et des structures (équipe DFMS),
- contrôle et diagnostic des systèmes électromécaniques complexes (équipe ESE où ENSTA Bretagne n'intervient pas).

Grace à l'investissement de tous (Enseignants-Chercheurs, Doctorants, Post-Doctorants, Personnels Techniques et Administratifs), le laboratoire connaît une forte croissance, en nombre de projets, en terme de valorisation des résultats obtenus, en volume de contrats et en nombre de doctorants.

Par ailleurs, les personnels du LBMS sont fortement impliqués dans des actions de formation initiale, de formation continue et de formation par la recherche. Le LBMS porte deux spécialités de deux Masters à vocation recherche : « Matériaux et Structures » et « Hydrodynamique Navale ».

En 2014, le LBMS et le Limat-B à Lorient ont entamé leur processus de rapprochement. Ces deux laboratoires ont des thématiques proches et complémentaires et préparent leur fusion. La visibilité des travaux, aux plans national et international, sera amplifiée. Ce nouveau laboratoire se nommera Institut Dupuy de Lôme.

Les équipes du LBMS ont une culture commune de recherche en partenariat avec des entreprises ou des organismes publics. Plus de 80% des thèses en cours ont un fort caractère appliqué et les résultats des recherches ont vocation à être applicables à court terme par les partenaires industriels.

Le lien avec le monde économique se manifeste également à travers une chaire industrielle de recherche financée par l'UIMM Finistère et le Fonds pour l'innovation dans l'industrie, mais également à travers une douzaine de thèses CIFRE ou CIFRE-défense.

Enfin, le LBMS a vu ses effectifs de doctorants croître rapidement ces dernières années. Plus de 60% des jeunes docteurs formés depuis 2008 occupent des postes dans des services R&D de grands groupes ou de moyennes entreprises.



CONTACT : sylvain.calloch@ensta-bretagne.fr
tél. : 02 98 34 87 23

MECANIQUE DES MATERIAUX ET DES ASSEMBLAGES

PERSONNEL*

- 24 enseignants-chercheurs (8 HDR) dont 11 ENSTA Bretagne
- 25 doctorants
- 3 post-doctorants

TRAVAUX* EN 2014

- 17 articles dans des revues internationales
- 13 participations à des congrès internationaux

CONTRATS EN 2014

- 41 contrats
- 2 317 k€

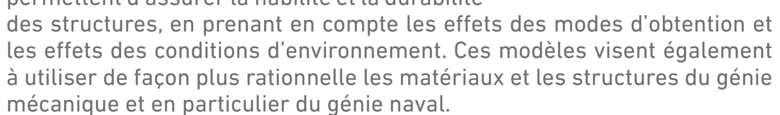
* Travaux MMA des 3 campus (ENSTA Bretagne, ENIB et UBO)



CARACTÉRISER, MODÉLISER, PRÉVOIR ET AMÉLIORER LA DURABILITÉ DES MATÉRIAUX ET DES ASSEMBLAGES.

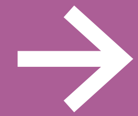

©GTT

L'équipe MMA a pour objectifs de fournir des outils de modélisation du comportement et des outils de dimensionnement. Ces outils permettent d'assurer la fiabilité et la durabilité des structures, en prenant en compte les effets des modes d'obtention et les effets des conditions d'environnement. Ces modèles visent également à utiliser de façon plus rationnelle les matériaux et les structures du génie mécanique et en particulier du génie naval.



Pour atteindre ces objectifs, les stratégies développées reposent toutes sur des résultats d'essais, le développement de modèles à fort contenu mécanique et sur l'utilisation d'outils de simulation modernes.

- 8 nouvelles thèses ont débuté en 2014
- partenaires publics : l'Etat, la région Bretagne, CNES, DGA, IFREMER, ONERA, ANRT, ADEME…
- partenaires industriels : cf. carte page 25



IDENTIFICATION RAPIDE DE LA **DURÉE DE VIE DES MATÉRIAUX PAR THERMOMÉTRIE**

La courbe d'auto-échauffement sous sollicitations cycliques permet d'établir de façon accélérée les propriétés en fatigue de tous types de matériaux. Cette méthode d'étude, alternant essais et modélisation numérique, révèle aussi l'impact de la fabrication (procédé et composition du matériau) sur sa tenue en service.



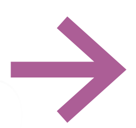


CAS DES METAUX

Cédric Doudard mène depuis près de 10 ans des recherches sur l'endommagement des matériaux sous l'effet d'efforts répétés. Il a exposé ses travaux le 16 septembre 2014 à l'occasion de son « habilitation à diriger des recherches ».

Soumis à une succession d'efforts même faibles, se répétant un grand nombre de fois, un matériau voit sa température augmenter de quelques degrés (auto-échauffement) puis se stabiliser, alors que les sollicitations continuent. Les recherches de Cédric visent à comprendre ce phénomène, à le décrire, à le modéliser puis à confronter ce modèle théorique avec des résultats d'essais et des observations de cas réels. Dispositifs de traction, enceintes isolées, caméra thermique, détecteur infra rouge, microscopes optique et électronique sont mis en œuvre avec le concours précieux des techniciens du hall d'essais.

Les résultats, significatifs, sont exposés dans plus de 40 publications dont quatre thèses. Tous traitent de durée de vie des matériaux, de leur tenue dans le temps face à des efforts répétés, de l'influence du procédé de fabrication de ce matériau ; ils ont de nombreuses applications : hélices de propulsion de navire (alliage de cuivre et d'aluminium issu de fonderie), prothèse de hanche (acier inoxydable laminé et forgé), coques automobile ou bâtiment (acier plat mis en forme).



LE COMPORTEMENT MÉCANIQUE **DES ASSEMBLAGES COLLÉS**

Autre thème fort d'étude, le collage répond à des enjeux majeurs pour de nombreux secteurs industriels. Les EMR, le spatial, l'aéronautique, l'automobile, le nautisme... y trouvent de multiples avantages : allègement des structures, réduction des consommations d'énergie, gain de vitesse, meilleure répartition des contraintes, moindre endommagement des matériaux, meilleure étanchéité, etc. L'équipe MMA développe des méthodes d'étude pour décrire les propriétés en service de différents types de collages, mettant en œuvre des matériaux très divers.



Romain Creac'hadec, Habilité à Diriger des Recherches depuis le 17 novembre 2014, cherche à prévoir la tenue des joints collés, en s'intéressant notamment à la fragilité des bords des collages. Le comportement d'un assemblage collé se situe au carrefour de trois disciplines : la mécanique, la science des polymères et la physico chimie des interfaces.

© Airbus Helicopters

Le collage est un moyen d'assemblage utilisé pour des structures de grande taille : mâts de bateaux, pales d'hélicoptère ou d'éoliennes, composants de la fusée Ariane, structures automobiles, etc.

La difficulté de l'étude vient des bords du collage : ils introduisent une fragilité et sont à l'origine de la perte de cohésion de l'assemblage. L'analyse des effets de ces bords a fait l'objet de recherches et de plusieurs thèses (DGA-Eurocoptère, Airbus, Sika-région Bretagne... cf. soutenances 2014 à suivre), avec comme principaux résultats : une meilleure compréhension du phénomène, sa description analytique, sa modélisation numérique avec des temps de calcul acceptables et, côté expérimentation, des géométries d'éprouvettes adaptées ainsi que des protocoles d'essais fiabilisés.

Avec ces outils, tant numériques qu'expérimentaux, Romain et son équipe disposent d'une méthode « rapide » d'évaluation de la performance d'un joint collé ; désormais ils l'améliorent en tenant compte des procédés de fabrication : épaisseur de l'adhésif, temps de polymérisation, température, vieillissement, etc.


©photo WINFLO 2011



Thèse de Pierre Bidaud (région Bretagne, Sika), soutenue le 12 décembre 2014 : « Analyse du comportement cyclique d'un adhésif dans un assemblage (soumis à des efforts répétés) - Applications aux éoliennes offshores »

Des essais ont été conduits avec un adhésif bi-composant de chez Sika. Les données expérimentales recueillies soulignent une évolution non-linéaire des déformations, fortement dépendantes du type d'efforts. Un modèle théorique décrit l'influence des phénomènes visqueux, le comportement cyclique de structures collées et permet de calculer leur durée de vie en fatigue, comme les structures composites collées telles que les éoliennes offshores.



Thèse de Nicolas Arnaud (DGA, Airbus Helicopters) soutenue le 18 Novembre 2014 : « Assemblages par adhésifs en milieu humide – Effets du vieillissement sur le comportement mécanique sous sollicitations multiaxiales »

Le respect de la directives REACH et l'interdiction de certains produits chimiques hydrophobes entrainent un risque de reprise d'eau par l'adhésif et une altération des performances de l'assemblage. Deux campagnes d'expérimentation ont conduit à préciser les paramètres en jeu (essais Arcan modifiés et de Traction/Compression/Torsion) et à élaborer un modèle. Il décrit l'influence de nouveaux traitements de surface, utilisant des siccatifs chimiques conformes à la directive REACH.



CAS DES ÉLASTOMÈRES



Projet ANR, Isaure Masquelier, thèse soutenue 3 Décembre 2014 : Influence de la formulation chimique sur les propriétés en fatigue de 12 élastomères industriels, par l'étude de 12 formulations chimiques différentes, simplifiées et représentatives.

L'étude débute avec la description des mécanismes d'endommagement par fatigue et d'amorçage de fissure à partir d'inclusions. Une campagne d'essais de fatigue et l'analyse statistique des défauts observés conduit à proposer des scénarios de ruine pour les différents matériaux.

La deuxième partie de l'étude vise à comprendre les mécanismes d'amorçage de fissure de fatigue. Un protocole expérimental est mis en place pour connaitre les champs d'énergie dissipée à partir des champs de température mesurée. Ce protocole a d'abord été développé à une échelle macroscopique et validé grâce à des simulations par éléments finis. Il a ensuite été appliqué avec succès à l'échelle des inclusions pour des cas 2D.

Enfin, la troisième partie propose une méthode basée sur l'auto-échauffement pour évaluer rapidement les propriétés en fatigue : elle permet de prédire la courbe de Wöhler déterministe avec une seule éprouvette, en une demi-journée d'essai et uniquement à partir de mesures thermiques. Elle utilise un critère à deux paramètres, validé sur une large gamme d'élastomères et capable de rendre compte de l'influence de la formulation chimique et de la charge.



INTERACTION FLUIDE STRUCTURE, CARACTÉRISATION, MODÉLISATION, COMPORTEMENT DYNAMIQUE, DÉTONIQUE, COMPOSITES, ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES, FLUIDES HÉTÉROGÈNES, NAVIRES, OFFSHORE, IMPACT

CONTACT :
yves-marie.scolan@ensta-bretagne.fr
tél. : 02 98 34 88 91

DYNAMIQUE DES FLUIDES, DES MATÉRIAUX ET DES STRUCTURES

PERSONNEL

- 12 enseignants-chercheurs (dont 5 HDR)
- 19 doctorants
- 5 post-doctorants et ingénieurs de recherche

TRAVAUX EN 2014

- 9 articles dans des revues internationales
- 22 participations à des congrès internationaux
- 4 participations à des congrès nationaux
- 2 chapitres d'ouvrage
- 1 prix scientifique (prix de thèse)

CONTRATS EN 2014

- 21 contrats
- 2 336 k€€



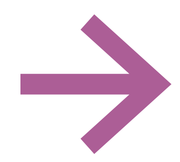
PRÉDIRE ET AMÉLIORER LA DURABILITÉ DES MATÉRIAUX ET DES STRUCTURES, EN ENVIRONNEMENT MARIN, VIS À VIS DES CHARGEMENTS DYNAMIQUES

Les recherches concernent : l'architecture navale, les énergies marines renouvelables, la détonique, la caractérisation des matériaux en dynamique rapide. Elles mobilisent des savoirs sur les mouvements aux interfaces entre deux solides, deux fluides ou entre solide et fluide et s'organisent autour de trois sujets :

- Matériaux Energétiques et Fluides Hétérogènes en Environnement Marin,
- Durabilité des Structures Navales
- Hydrodynamique Navale.

En 2014, l'équipe a participé à l'organisation de rencontres sur la stabilité des navires, sur le comportement et la rupture des matériaux sous sollicitations dynamiques et sur les techniques de compression par choc.

- 5 nouvelles thèses ont débuté en 2014
- Partenaires publics : Ademe, ANRT, Brest métropole, DGA, INERIS, institut St Louis, ONERA, Polytechnique Montréal, Université de Lorraine,
- Partenaires industriels : cf. carte page 25



ONDES DE CHOCS & DÉTONATIONS

Cette activité de recherche, en lien avec la formation des ingénieurs en pyrotechnie, intéresse de nombreux partenaires : ONERA, Institut de St Louis, PPRIME, ERM, Armasuisse, LCPP, TOTAL, MBDA, ICUBE, In Vivo...

- **Interaction choc - milieu diphasique**. Les milieux diphasiques (milieux à bulles) sont connus pour leur capacité à réduire les effets d'une explosion (souffle, éclats). Les mécanismes à l'origine de cette atténuation ne sont pas toujours clairement identifiés. Trois projets sont en cours afin de caractériser l'atténuation d'un choc respectivement par un liquide aéré, une mousse aqueuse et une mousse métallique.
- **Cavitation des liquides sous choc**. La propagation des ondes de choc dans les liquides peut provoquer la pulsation d'une bulle de gaz et l'endommagement de la structure confinant le liquide. L'équipe encadre une thèse sur les conséquences d'un impact balistique sur un réservoir.
- **Propagation des ondes de souffle**. Prédire les effets des ondes de souffle en environnement confiné de grandes dimensions reste un challenge. Les investigations portent sur l'utilisation de substituts aux explosifs pour les expériences à petite échelle, afin de permettre la validation de modèles numériques.



BEYOND THE SEA® : TRACTER DES NAVIRES AVEC DES CERFS-VOLANTS



Yves PARLIER, navigateur reconnu, développe avec son équipe, depuis 2007, un projet innovant dans le plus pur respect de l'environnement : la traction de navires par cerf-volant, de la marine marchande à la plaisance, en passant par la pêche ou encore la sécurité. L'objectif est de réduire de 20%, dès aujourd'hui, la consommation de carburant des navires, et d'amener cette réduction à 30 ou 40% dans un futur proche.

Yves PARLIER s'est entouré des meilleurs acteurs industriels et académiques français dans leurs domaines de compétence. La double dimension économique et écologique de BEYOND THE SEA est un élément fédérateur fort. Les étudiants et chercheurs ENSTA Bretagne participent au projet depuis ses débuts.



Thèse CIFRE Défense (OCEA « beyond the sea ») de Richard LELOUP, soutenue le 3 octobre 2014 : Elaboration d'un outil d'aide à la prédiction du comportement et de la tenue mécanique d'un cerf-volant ; application à la propulsion auxiliaire de navires

L'étude s'inscrit dans l'utilisation de cerfs-volants (kites) pour la propulsion auxiliaire de navires. Elle modélise un kite de manière simple et rapide afin d'estimer ses performances ; il apparait qu'un kite a de meilleures performances qu'une voilure classique et qu'un kite de 320 m^2 équipant un navire de 50.000 t permet d'économiser 26 % de carburant sur la route de l'Atlantique Nord dans le sens New-York Cap Lizard. Ensuite l'étude s'attache à développer une boucle d'interaction fluide / structure dédiée à la conception de grands kites, en vol statique dans un premier temps : modélisation aérodynamique, chargement en pression associé, prise compte de la forme tridimensionnelle du kite, effets de la viscosité et calcul de couche limite. Le champ de contraintes et les propriétés aérodynamiques prédites pourront être utilisés pour le dimensionnement des grands kites dédiés à la propulsion auxiliaire des grands navires, comme les porte-containers.

Le projet a pris un essor supplémentaire en 2014 en bénéficiant du soutien de l'Ademe dans le cadre de l'appel à manifestation d'intérêt « véhicule du futur » des investissements d'avenir à hauteur de 16M€ et 2 nouvelles thèses ont débuté à l'ENSTA Bretagne, fin 2014.

Plus d'infos :
www.beyond-the-sea.com/

PERFORMANCES DES VOILURES



Thèse Wassim Dib, soutenue le 11 mars 2014 : Caractérisation et modélisation du comportement mécanique d'une toile à voile de bateau

La thèse pose les bases de la prévision du comportement de toiles de toute nature (chaîne, trame, enduction du tissage) vis-à-vis d'une large gamme d'efforts de traction. Elle précise le protocole d'expérimentation et propose une modélisation du comportement du tissu qui prend en compte chaque composant (fils, enduction) et leur interaction. Enfin, cette approche théorique a été implémentée sous ABAQUS Standard et validée en comparant des résultats de simulation à des solutions analytiques, pour deux essais de traction hors axes à 45° et 30° par rapport à la direction des fils de chaîne.


©photo WINFLO 2011

EMR : EOLIENNES FLOTTANTES



Thèse Owaisur SHAH (Winflo, Brest Métropole), soutenue le 21 novembre 2014 : Identification et caractérisation des propriétés mécaniques et structurales en endommagement statique et tenue en fatigue d'une pale composite d'éolienne flottante

Les objectifs de tenue en service des structures, de rendement des machines et de réalisation des turbines posent des défis importants aux concepteurs, mécaniciens des solides et des fluides. En effet, l'optimisation de la structure mécanique est fortement couplée à l'optimisation hydrodynamique des machines et passe par l'étude de nouvelles géométries de pales. Les contraintes mécaniques subies par une pale dépendent de sa géométrie, de la vitesse du courant amont et de la vitesse de rotation ; de plus en fonctionnement, les pales subissent un cycle de chargement défini par la variation du champ de pression en fonction de la position angulaire de la pale. Les matériaux composites sont les plus adaptés à tous ces critères de conception des pales.



CONCEPTION MÉCANIQUE APPLIQUÉE

PERSONNEL

- 4 professeurs agrégés
- 7 ingénieurs et techniciens

TRAVAUX EN 2014

- 1 dépôt de brevet
- 1 ouvrage publié : optimisation de calcul de structures
- 30 projets industriels de 2e et 3e années encadrés
- 7 prototypes conçus et réalisés

CONTRATS EN 2014

- 3 contrats - 15 k€
- 69 k☐de formation continue

SOUTIEN AUX ÉTUDIANTS :

- éco-marathon Shell
- véhicule hybride
- robot voilier
- espace robotique

CONCEPTIONS MÉCANIQUES OPTIMISÉES

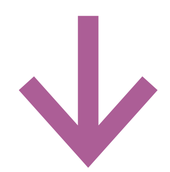
L'équipe CMA renforce les liens avec l'industrie et contribue à l'innovation et à l'ingénierie sur des thèmes fondamentaux de la formation :

- conception optimisée de systèmes mécaniques,
- étude de processus pour développement durable,
- analyse vibratoire, acoustique et mesures physiques,
- mise au point de motorisation et de transmission pour véhicule hybride.

L'équipe CMA mène ces activités en s'appuyant sur des moyens numériques, des moyens de fabrication et expérimentaux lui permettant de concevoir, dimensionner, simuler, réaliser et valider des prototypes de systèmes, dans un cadre contractuel ou pour les besoins des laboratoires de l'école.

CMA est très impliquée dans le lien « industrie – école » au travers, par exemple, du « projet industriel » que réalisent les étudiants en deuxième année ; des sujets posés par des entreprises qui sont autant d'occasions de travail en groupe sur des cas réels. Cette ouverture sur l'industrie est un apport remarquable aux enseignements disciplinaires.

Exemples de collaborations en 2014 : ASTRIUM, CETMEF, COUACH, DCNS, DGA, GUINARD, HERAKLES, INO-ROPE, LE NOUY, NEXTER SYSTEMS, POCLAIN HYDRAULICS, SDMO, SODIMAC, TDA...



CONTACT :
jean-francois.guillemette@ensta-bretagne.fr
Tél. : 02 98 34 88 05



CARACTÉRISER LE RENDEMENT DE LA NOUVELLE POULIE à axe textile d'Ino-Rope :

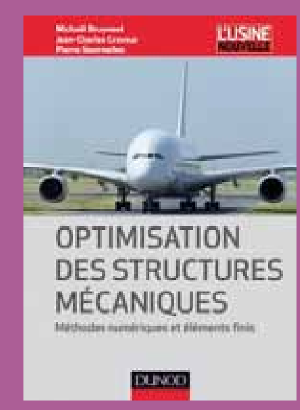
La société Ino-Rope propose un concept innovant à base d'éléments en textiles performants pour remplacer l'axe métallique et le roulement à billes utilisés sur les poulies classiques. Déjà adoptée par de grands noms de la course au large, cette nouvelle poulie bénéficie de rendements très élevés. L'équipe CMA a réalisé un banc de test pour les mesurer et déterminer la plage d'utilisation (tension, vitesse) de la poulie IB 3.6, afin d'optimiser le système breveté > plus d'infos : ino-block.com

MESURE DES EFFORTS dans la liaison roue-sol :

Commandé par DGA Techniques Terrestres Bourges, le dispositif d'étude comporte des capteurs placés sur des pièces non tournantes. Ce moyen permet à la DGA de caractériser les sols peu porteurs (boue, neige, sable, etc.), informations essentielles pour mener les études de modélisation du comportement dynamique des véhicules.

VIBRATIONS ET CHOCS ; TRAITEMENT DES DECHETS NUCLEAIRES

Ces deux thèmes donnent lieu à de nouvelles collaborations. Avec l'industrie aéronautique, une étude est lancée pour modéliser la tenue en vibrations et chocs en environnement sévère d'une pile thermique. Avec SOMEZ, l'ECP, et l'Université de Montpellier, dans le cadre du traitement des déchets nucléaires, l'ENSTA Bretagne est chargée de la conception et du suivi de réalisation des dispositifs expérimentaux.



Ce nouvel ouvrage de cours, publié en février 2014, est co-écrit par Pierre Gourmelen de l'ENSTA Bretagne et deux enseignants de l'ISMANS et de l'Université de Liège

CONTACT :
younes.demmouche@ensta-bretagne.fr
Tél. : 02.98.34.89.40
www.plateforme.lbms.fr

LA PLATE-FORME TECHNOLOGIQUE

Advanced Experimental Mechanics on Materials and Structures

Mécanique Expérimentale Avancée, du Matériau à la Structure

La mise en place d'outils prédictifs du vieillissement des structures mécaniques, pour leur dimensionnement, est le vecteur du projet scientifique de l'ENSTA Bretagne. Cela impose de disposer de moyens d'essais, de mesures et d'observations couvrant une large gamme d'échelles (i.e. de l'échelle de la microstructure à l'échelle de la mini-structure). La plate-forme technologique a été mise en place en 2014 afin de mieux faire connaître les moyens d'essais disponibles sur le campus ENSTA Bretagne en mécanique expérimentale avancée, afin de favoriser le transfert technologique vers les entreprises et contribuer à leur développement.

5 PLATEAUX TECHNIQUES :

CARACTÉRISATION DYNAMIQUE

Un ensemble d'équipements permettant de faire des essais à hautes vitesses de sollicitation

- Barres d'Hopkinson,
- canon de Taylor,
- tube à choc
- une machine de choc avec bassin (escamotable) pour impact sur eau (photo 1)
- un laser impulsionnel SPECTRA PHYSIC Quanta-ray Pro 350
- une Sonde vélocimètre Hétérodyne IDIL (vitesse maximale : 20 km.s-1, laser de 1550 nm)


1

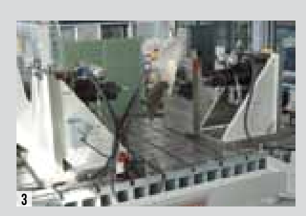

2



CARACTÉRISATION THERMO-MÉCANIQUE

Solliciter des éprouvettes et des structures dans des conditions mécaniques et d'environnement contrôlées

- 3 machines électro-hydrauliques de Traction-Compression
- 4 machines électro-mécaniques
- 2 machines électro-hydrauliques de Traction-Torsion-Compression, exemple : TEMA CONCEPT (photo 2)
- Un banc d'essais multiaxial à trois vérins (Fmax 2500 KN) (photo 3)
- Un vibrophore et une machine de fatigue de flexion rotative
- Fours, enceintes Thermiques et chauffage par induction


3

CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUE

Evaluer l'effet de la microstructure sur le comportement mécanique des matériaux

- Un micro-indenteur et un nano-indenteur instrumentés (ex : ANTON PAAR TRITEC SA , photo 4)
- Une machine DMTA METRAVIB (équipée de mesure IR) et une DSC (photo 5)
- Une machine de sollicitation électro-dynamique (±3.2 kN, ±24 N.m)
- Un dilatomètre différentiel NETZCH 402PC
- Une ATG (analyse thermogravimétrique) *SHIMADZU* TGA-50H


4


5

MESURES ET OBSERVATIONS

Des équipements de mesure et d'analyse modernes

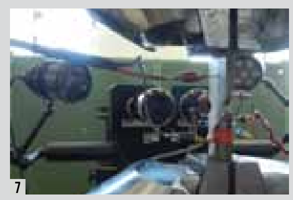
Des moyens de mesures de champs cinématiques et de température :

- 2 caméras infrarouge FLIR SC7000 (photo 6),
- 2 systèmes de mesure de champ de déplacement 3D GOM (photo 7),
- une caméra rapide FASTCAM et 3 caméras CCD

Des moyens d'analyse et d'observation :

- 2 microscopes optiques dont un numérique 3D, un microscope électronique à balayage ...


6


7

PROTOTYPAGE

Réaliser des éprouvettes ou des pièces de montages d'essais

- Un centre d'usinage SABRE 1000 Cato (photo 8),
- une fraiseuse ALCERA GAMBLIN,
- un tour CN COLCHESTER,
- un tour CN WEILER Primlus et un tour conventionnel GALIC 16n


8

ET LES COMPÉTENCES ET EXPERTISES POUR METTRE EN PLACE DES ESSAIS ET LES INTERPRÉTER



PÔLE STIC

PÔLE SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION





Équipe de **111** personnes dont **40** doctorants

2,07M€ Chiffre d'affaires 2014

4 EQUIPES INTÉGRÉES AU LABORATOIRE LAB-STICC (UMR DU CNRS 6285)

Le pôle STIC ENSTA Bretagne est structuré en 4 équipes de recherche :

- IDM : Ingénierie Dirigée par les Modèles
- REMS : Radar, électromagnétisme & télédétection
- OSM : Perception et cartographie de l'environnement océanique
- AP : Acoustique Passive

Leurs travaux portent sur les trois grands domaines des sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC) :

- **capteurs** : émetteurs/récepteurs de signaux électromagnétiques (optique, optronique ou radar) ou acoustiques (sonars) ;
- **traitement** et transmission des signaux ;
- **connaissance** : traduction des signaux en information, puis en élément de décision automatisée.

Les 3 pôles du Lab-STICC	Contributions des 4 équipes STIC ENSTA Bretagne
CACS : Communications, Algorithmes, Circuits et Systèmes	IDM : génie logiciel, modèles, télécom, signal, circuit
CID : Connaissance, Information, Décision	REMS : télédétection, inversion, fusion, extraction de données OSM : robotique, automatique, positionnement, calcul par intervalle OSM + AP : traitement du signal, sonar, acoustique (active ou passive)
MOM : Micro-ondes, Optoélectronique et Matériaux	REMS : modélisation physique, ondes électromagnétiques, propagation

CONTACT :
philippe.dhaussy@ensta-bretagne.fr
Tél. : 02 98 34 88 90



MOYENS D'ESSAIS À L'ENSTA BRETAGNE

Radar et électromagnétisme :

- Chambre anéchoïque en bande X (photo 1)
- Système d'émission/réception en bande K U
- Système d'acquisition de signaux GNSS (GPS/GALILEO

Hydrographie :

- Vedette de levés hydrographiques (photo 2)
- Véhicule tout terrain amphibie «ARGO 700HD»
- Levés hydrographiques et topographiques

Génie logiciel :

- Atelier de développement de logiciels spécifiques

Robotique :

- Bassin d'essais 36m^3 (photo 3)
- Mini robots sous-marins (AUV ou ROV)
- Robots humanoïdes NAO
- Laser Scanner Terrestre : HDS6200 Leica
- Plateforme de test des centrales d'attitude

Acoustique Passive :

- Enregistreurs autonomes AURAL
- Enregistreur sous-marin 4 voies synchronisées autonome RTsys
- Cuve d'expérimentation ultra-sonore

CHAMP D'ACTION DES 4 ÉQUIPES STIC

Les sciences et technologies de l'information et de la communication s'attachent à résoudre un unique problème : automatiser une action en réponse à la variation d'une grandeur physique (température, vitesse, intensité du son ...) ; cette ambition se découpe en sous-tâches : développer un capteur adapté à la variation de la grandeur physique, recueillir des signaux, traiter ces signaux, en extraire de l'information, comparer ces informations, élaborer une décision et enfin agir sur un actionneur.

Les quatre équipes du pôle STIC sont impliquées dans ce processus dont le point de départ est l'évolution d'une donnée physique et le point d'arrivée une commande envoyée à un actionneur. Cependant chaque équipe a sa particularité : elle travaille sur une partie de ce processus et traite d'une grandeur physique particulière.

Le tableau ci-dessous illustre les champs d'action de cette communauté

STIC	ÉMETTRE, RECUEILLIR DES SIGNAUX	TRAITER, TRANSMETTRE LES SIGNAUX	ANALYSER, TRIER, EXPLOITER
	CAPTER	→	***AGIR***
LOGICIELS COMPLEXES **IDM**	***< Méthodes pour concevoir « proprement » des ensembles de logiciels >*** ***< Télécommunication logicielle >***		
RADAR **REMS**	***< Caractériser l'environnement maritime à l'aide de signaux radar >*** ***< Aide à la décision ; fusion d'information >***		
SONAR ; ROBOT **OSM**	***< Sonar - Reconnaissance de cibles sous-marines >*** ***< Robotique sous-marine - Intelligence embarquée >***		
ACOUSTIQUE **AP**	***< Connaitre les océans grâce aux sons recueillis >***		



MODÉLISATION, GÉNÉRATION DE CODE, PRODUCTION D'OUTILS LOGICIELS, LANGAGE, VÉRIFICATION FORMELLE, FPGA, CYBERDÉFENSE, SÉMANTIQUE FORMELLE, SÉCURITÉ DES SYSTÈMES D'INFORMATIONS

CONTACT :
joel.champeau@ensta-bretagne.fr
Tél. : 02 98 34 88 42

INGÉNIERIE DIRIGÉE PAR LES MODÈLES

L'équipe conduit des recherches en génie logiciel et radio logicielle au sein du Lab-STICC, dans le pôle «CACS» : Communications, Algorithmes, Circuits et Systèmes.

PERSONNEL
- 8 enseignants-chercheurs
- 12 doctorants
- 5 ingénieurs et techniciens
- 4 stagiaires de master

TRAVAUX EN 2014
- 7 articles dans des revues à comité de lecture
- 21 communications
- 3 thèses et 1 HDR soutenues
- 1 école d'été organisée (MDD4DRES)

CONTRATS EN 2014
- 18 contrats
- 378 k€

- 3 nouvelles thèses ont débuté en 2014
- Partenaires publics : Brest métropole, région Bretagne, Algérie, Arabie Saoudite, UBO, Mines de Douai, DGA, B-com, CNES, INRIA, ONERA
- Partenaires industriels : Thales, CS, AIRBUS, ASTRIUM, NEXTER, ATOS, smartsoft (Liban), EDF, SNCF...



GÉNIE LOGICIEL

Compte tenu de la complexité croissante des systèmes, embarqués ou non (téléphonie, contrôle aérien, avionique, robotique, etc), et des enjeux économiques liés aux délais de développement, le logiciel occupe aujourd'hui une place prépondérante dans de nombreux systèmes. Les industriels attendent beaucoup du génie logiciel : une conception plus rapide, des évolutions plus faciles, des machines plus sûres auxquelles confier de plus en plus de tâches.

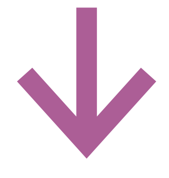
Il s'agit de passer « proprement » de ce qu'on souhaite à la succession de 0 et de 1 grâce à laquelle la machine réalisera ce qui est souhaité ; le corollaire est de vérifier que la succession de 0 et de 1 dont se nourrit la « machine » permet de satisfaire le besoin et seulement celui-ci.

Les travaux de l'équipe concernent plusieurs étapes du génie logiciel :

- Capture des exigences (ce que doit faire le système)
- Méthodes de programmation, adaptation de programmes, prise en compte des supports d'exécution (smartphone, PC, puce électroniques,...)
- Gestion des évolutions

Le champ d'études est étendu :

- techniques de modélisation et de simulation,
- génération automatique de code et ré-emploi de blocs logiciels préprogrammés,
- langages de programmation, éventuellement spécialisés,
- sémantique de ces langages (c'est à dire la signification des objets mathématiques que les programmes combinent),
- techniques formelles de vérification des exigences
- sécurité logicielle
- cyberdéfense



RADIO LOGICIELLE

Une partie de l'équipe s'intéresse aux méthodes statistiques et aux algorithmes de traitement du signal ; elle les applique à la télécommunication, à la guerre électronique, à la robotique, aux systèmes embarqués, en se focalisant, en particulier dans ce dernier cas, sur l'aspect antenne et sur la miniaturisation de circuits électroniques.





Enseignant chercheur en informatique depuis 1996 à l'ENSTA Bretagne, Philippe Dhaussy pilote le pôle STIC et a obtenu son Habilitation à Diriger des Recherches le 28 mars 2014. Ses travaux portent sur les techniques de vérification de la sûreté de fonctionnement des systèmes informatiques.

Philippe a toujours aimé mêler expériences dans l'industrie et recherche appliquée. Il alterne fonctions d'ingénieur et de direction technique dans l'industrie (Thomson CSF, alias Thales, puis le groupe Atlantide), avec des retours aux études (DESS, thèse à Télécom Bretagne et post-doc aux Etats-Unis).

HDR

Il s'intéresse aux «techniques de vérification formelles de propriétés des systèmes logiciels ». Les enjeux sont importants : les systèmes embarqués (dans l'aéronautique par exemple), font intervenir des logiciels de plus en plus complexes, générateurs de risques d'erreurs. Philippe et ses équipes développent des outils de « Model Checking » pour l'industrie : algorithmes de contrôle du respect des spécifications par les systèmes informatiques.

« En une dizaine d'années, nous avons signé 1.8 millions d'euros de contrats de recherche sur les techniques formelles permettant l'embauche de nombreux thésards, post-docs, stagiaires... qui ont optimisé nos modèles. Mais nos recherches sont encore loin d'être achevées. La montée en puissance de la complexité des logiciels impacte nos modèles. »

Depuis 2 ans environ, Philippe enseigne à l'Université d'Oran en Algérie. Il y recrute également des étudiants qui viennent soit réaliser leur master recherche à Brest, soit poursuivre en thèse au Lab-STICC. Il travaille également sur le projet DEPARTS (Design Pattern for Real Time and Safe application), un contrat de plus d'un demi-million d'euros (CNES, EDF, Nexter, SNCF...) sur la sûreté de fonctionnement des systèmes embarqués.



GENERER DU CODE POUR TRANSFORMER UNE APPLICATION

Nader Khamassi : 5 décembre 2014. Exploration d'un framework de parallélisation multi cœurs (CIFRE THALES)



Les modèles de programmation de bas niveau ne sont adaptés ni aux architectures multi-cœurs ni aux applications complexes et parallèles. Il y a donc besoin de modèles de plus haut niveau, proposant des abstractions suffisantes pour tenir compte de l'hétérogénéité des architectures matérielles.

A cette fin, le travail de thèse exploite le potentiel du langage C++ standard. En particulier, il utilise les capacités de ce langage en termes de méta-programmation pour fournir au programmeur une interface de programmation parallèle simple et directe. La thèse montre qu'en dépit de leur abstraction élevée, ces modèles de programmation présentent des performances comparables à celles des modèles de programmation de bas niveau ; en revanche ils offrent un meilleur compromis productivité-performance.

SECURISER LE FONCTIONNEMENT DU LOGICIEL

Mohamed BEN HAMMOUDA : 11 décembre 2014. Un flot de conception pour générer automatiquement des moniteurs de circuits lors de synthèse de haut niveau

Il y a un enjeu majeur à ce que les systèmes embarqués soient sûrs et n'aient pas de comportements imprévus ni inacceptables. Le travail de thèse s'inscrit dans ce contexte en ce qui concerne les blocs logiques FPGA ; il s'agit d'intégrer une fonction de vérification dans un outil de conception de haut niveau de ces blocs logiques spécialisés ; cette fonction aurait les capacités suivantes :

- tenir compte des erreurs de synchronisation au même titre que les « sauts illégaux » ou les boucles sans fin ;
- en ce qui concerne les spécifications et les fonctions implantées dans les blocs logistiques, il est proposé un compromis entre performance et niveau de protection



- enfin, il s'agit de déceler les données altérées impunément.

MODELISER LE DEVELOPPEMENT DU LOGICIEL

Papa Issa Hyacinthe DIALLO : 16 mai 2014. Définition d'un Framework d'exécution pour les Modèles de Calcul (MoC) pour les systèmes embarqués (contrat Ifest)

En matière de conception des systèmes embarqués, dont la taille et la complexité augmentent sans cesse, les outils d'ingénierie dirigés par les modèles (IDM) ne sont pas acceptés au titre de la conception formelle : ils ne sont pas suffisamment matures concernant l'expression et la prise en compte de la sémantique d'exécution formelle en particulier vis-à-vis des modèles de concurrence.

Par ailleurs, la théorie du calcul permet d'écrire de manière formelle les modèles de concurrences qui sont utilisés pour la description de systèmes embarqués.

La thèse propose une méthodologie d'identification et de comparaison des sémantiques d'exécution de modèles qui se base sur la théorie des Modèles de Calcul (MoCs) et leur classification ainsi qu'un langage de capture des sémantiques basées MoC. Pour illustrer cette approche, la thèse définit un flot de conception permettant de connecter trois outils impliqués dans diverses activités du processus Spécification / Analyse / Exploration de l'espace des choix de Conception : UML Modeler (IBM Rhapsody) (pour la spécification et l'analyse), Forsyde (cadre de simulation multi-MoC et de synthèse) et Spear (pour l'exploration de l'espace des choix de Conception et l'analyse).

La chaine est appliquée sur un modèle de Radar simplifié fourni comme cas d'utilisation dans le cadre du projet iFEST.



FURTIVITÉ, ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES, PROPAGATION, FUSION ET TRAITEMENT DE L'INFORMATION, GPS, RADAR EMBARQUÉ, SATELLITE, SURVEILLANCE MARITIME...

RADAR, ÉLECTROMAGNÉTISME & TÉLÉDÉTECTION



OBSERVER, SURVEILLER ET CARACTÉRISER L'ACTIVITÉ À LA SURFACE DES OCÉANS

La thématique de recherche de l'équipe « Radar and Electro-Magnetic Sensing » (REMS) est la maîtrise à distance d'une situation au-dessus de la surface qui passe par la compréhension de plusieurs phénomènes mis en jeux et notamment par la caractérisation électromagnétique de l'environnement.

- la propagation et l'interaction des ondes électromagnétiques avec l'environnement (maritime en particulier) : vagues, obstacles (cibles) à caractériser.
- recueil de signaux électromagnétiques par des capteurs, traitement et extraction d'information, identification d'éléments pertinents dans le fouillis de mer, interprétation, détection ou classification de navire, d'objets flottant, de vagues, etc. (Problème inverse)
- modélisation et simulation des systèmes d'observation
- géo-localisation

Ils visent notamment à intégrer davantage «d'intelligence» dans les systèmes radar ou de géo-localisation du type GPS, portés par avion, satellite, drone... L'accent est porté sur la fusion multi-sources et l'aide à la décision pour réduire l'implication de l'opérateur humain.

- ▸ 3 nouvelles thèses ont débuté en 2014
- ▸ partenaires publics : DGA, Marine nationale, Région Bretagne, UE, Universités et Ecoles d'Ingénieurs...
- ▸ THALES, Airbus Defence & Space, DCNS, PME (CELUM)...

PERSONNEL
- 7 enseignants-chercheurs (dont 1 HDR)
- 5 thèses soutenues : Habonneau, Jubelin, Todoran, Belkhaoui, Jdey
- 10 doctorants
- 4 post-doctorants et ingénieurs de recherche

TRAVAUX EN 2014
- 1 conférence organisée
- 2 chapitres d'ouvrages
- 7 articles dans des revues à comité de lecture
- 18 communications dans conférences internationales
- 5 thèses soutenues

CONTRATS EN 2014
- 16 contrats
- 434 k€

CONTACT :
ali.khenchaf@ensta-bretagne.fr
Tél. : 02 98 34 88 45

DÉTECTER LA POLLUTION par hydrocarbures à la surface de l'océan



Le projet NET-MAR (lancé en juin 2012, pour 3 ans), mobilise quatorze partenaires de six pays et un budget de 3 M€ sur le thème des accidents en mer, leur identification et l'intervention.

L'ENSTA Bretagne a développé une méthodologie pour tenter de repérer les nappes d'hydrocarbures en corrélant des informations caractéristiques : aplanissement du clapot et des vagues, signature électromagnétique, interprétation visuelle d'images.

LA CHAMBRE ANÉCHOIQUE ENSTA Bretagne



Cette pièce de 100 m³ est un parfait outil pour déterminer la signature équivalente radar ou mettre au point des détecteurs. Les études et applications visent principalement la surveillance et sécurité maritime, mais aussi la détection d'objets et de pollution. De nombreux autres champs d'investigation sont ouverts : détecter le déferlement des vagues permet de surveiller l'érosion littorale, la présence d'oiseaux est un efficace marqueur de bancs de poissons,...







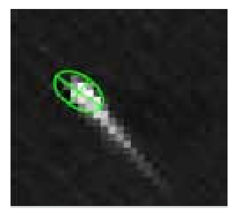


Thèses

IDENTIFICATION AUTOMATIQUE DE CIBLES DANS LE FOUILLIS DE MER (IMAGERIE RADAR)

Thèse de Guillaume Jubelin, soutenue le 15 décembre 2014 (Airbus Defence & Space) : «Détection multi-échelle de navires en imagerie spatiale optique et Radar à Synthèse d'Ouverture (RSO) »





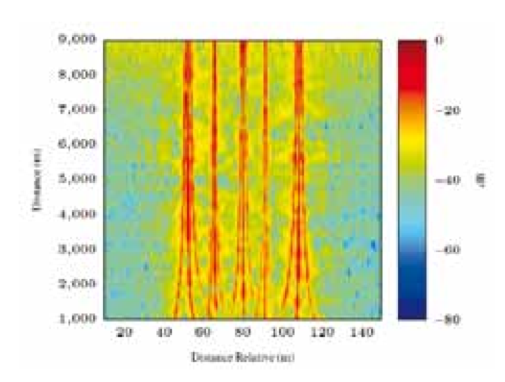
La thèse visait à développer des outils (algorithmes) de détection d'objets et d'aide à la décision pour la surveillance maritime par satellite. L'algorithme doit être capable de détecter des navires de toute taille, dans des images de toute résolution, sur une portion d'océan de plusieurs centaines de kilomètres de côtés, dans des délais compatibles avec des contraintes opérationnelles.

Elle propose une stratégie de détection multi-échelle en deux étapes : pré-détecter la signature caractéristique de navires à différentes échelles puis examen de la persistance en échelle de cette signature caractéristique. L'étape de pré-détection est basée sur la transformée en ondelettes combinée à un détecteur à taux de fausse alarme constant ; l'étape de détection est basée sur une analyse multi-échelle des contours des cibles pré-détectées à l'aide d'un arbre décisionnel.

Thèse de Jérôme Habonneau, soutenue le 12 décembre 2014 (CIFRE Airbus Defence & Space, contributions DGA et Télécom Bretagne) : « Estimation de hauteur de réflecteurs de navire par exploitation des trajets multiples en milieu marin pour la reconnaissance de cibles non coopératives »

Le retour des ondes radar après réflexion sur une cible située au-dessus de la surface de la mer se fait par des trajets multiples. Ces retours sont généralement considérés comme des interférences. L'objectif de la thèse est au contraire de les utiliser, en particulier pour estimer la hauteur de la cible à partir d'une distance précise issue d'un unique capteur.

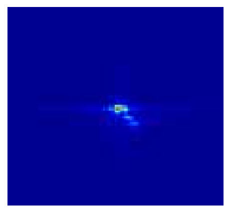
L'estimation de la hauteur s'appuie sur une estimation du retard des répliques liées aux trajets multiples. Différents algorithmes d'évaluation de ces retards sont présentés et les performances dans l'estimation de hauteur sont analysées.



Profils distance d'un navire constitué de cinq points brillants à différentes hauteurs au-dessus de la surface de l'eau

FUSION D'INFORMATION ET AIDE À LA DÉCISION

Thèse de Bannour Belkhaoui (Co-tutelle ENSTA Bretagne, UBO et Université de Sfax en Tunisie) soutenue le 18 septembre 2014 : «Analyse et traitement des images radar pour l'aide à la reconnaissance de cibles aériennes»





Le Rafale (Image test origine et image après traitement)

Cette thèse porte sur le développement d'outils d'aide à la reconnaissance automatique de cibles aériennes dans les images radar d'une zone géographique illuminée par des ondes radar. La télédétection s'est enrichie de nouveaux systèmes d'acquisition d'images telle que les caméras numériques (CCD), les caméras thermiques, les radars etc.... Ainsi, l'extraction et l'analyse de l'information dépend des systèmes d'acquisition et de traitement mis en œuvre.

Thèse de Georges Todoran (Partenariat DGA, ENSTA Bretagne, Télécom Bretagne et la Région Bretagne) soutenue le 11 décembre 2014 : «Etude et utilisation de la qualité de l'information et de la qualité des données d'un système d'information dans le cadre d'un processus d'aide à la décision.»

Les organisations ont compris que les données et les informations dont la quantité continue d'augmenter, sont des ressources d'une grande valeur et elles investissent dans des systèmes d'informations de plus en plus performants. Mais, disposer de données en quantité ne vaut que par la qualité des informations extraites. Ce travail de thèse propose une méthodologie d'évaluation instantanée de la qualité d'un système d'information complexe et génère des explications à plusieurs niveaux (données, informations, système).

Thèse d'Imen Jdey (Co-tutelle entre l'ENSTA Bretagne, UBO et l'Université de Sfax en Tunisie) soutenue le 23 janvier 2014 «Contribution des techniques de fusion et de classification des images au processus d'aide à la reconnaissance de cibles radar non coopératives»

La reconnaissance automatique et l'identification de cibles radar non coopératives sont d'une grande importance dans divers domaines tels que les environnements incertains aérien et maritime. La thèse étudie le processus d'extraction de connaissance à partir des images radar : les techniques de classification (kppv, SVM et PMC) et les techniques de fusion décisionnelle (Bayes, vote, théorie de croyance, fusion floue) font l'objet d'analyses détaillées et leurs performances sont comparées.

ACOUSTIQUE ACTIVE, SONAR, GÉOLOCALISATION, TRAITEMENT DU SIGNAL, ROBOTS SOUS-MARINS AUTONOMES, MEUTES DE DRONES, CALCUL PAR INTERVALLES, HYDROGRAPHIE, DÉTECTION AUTOMATIQUE DE CIBLE…

OCEAN SENSING AND MAPPING

Perception et cartographie de l'environnement océanique

PERSONNEL
- 16 enseignants-chercheurs
- 11 doctorants
- 7 post-doctorants & Ingénieurs de recherche
- 4 techniciens

TRAVAUX EN 2014
- 3 conférences organisées
- 14 articles dans des revues à comité de lecture
- 14 communications
- 3 thèses soutenues

CONTRATS EN 2014
- 23 contrats
- 1 028 k€


Modélisation du comportement hydrodynamique d'un robot sous-marin pour améliorer son pilotage

AMÉLIORER LA PERCEPTION DU MONDE SOUS-MARIN EN S'APPUYANT SUR LA SYNERGIE ACOUSTIQUE ET ROBOTIQUE MARINES

Les recherches visent la maîtrise globale de l'observation acoustique marine :

- Capteurs sonars, traitement du signal, exploitation automatique des données
- Robots sous-marins autonomes, géolocalisés, seuls ou en groupe

Les domaines d'application sont étendus :

- Hydrographie et cartographie des fonds marins
- Détection de cibles sous-marines, chasse aux mines
- Veille environnementale et classification automatique des fonds marins (sédiments, algues, plantes…)
- Modélisation des courants marins pour les énergies marines renouvelables, le trafic maritime, la robotique, l'offshore…

CONFÉRENCES SCIENTIFIQUES ORGANISÉES EN 2014 :

- MOQESM'14 (monitoring quantitatif de l'environnement sous-marin) : combiner les techniques de commande, de perception et de localisation, classiquement utilisées en robotique, avec les méthodes de cartographie et de bathymétrie.
- Co-organisation de SWIM (Small Workshop on Interval Methods), le rendez-vous annuel des mathématiciens sur la théorie des approches ensemblistes (ou « calcul par intervalles ») qui permet de développer de nombreuses applications en robotique, véhicules autonomes, systèmes d'information…
- Les journées techniques de l'AFHY : association française d'hydrographie

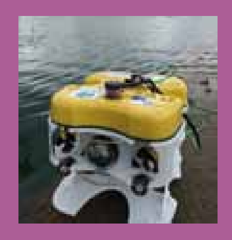
- 4 nouvelles thèses débutées en 2014
- Partenaires publics : DGA SHOM, Ifremer…
- Partenaires industriels : CGG, iXBlue, THALES…

CONTACT :
benoit.clement@ensta-bretagne.fr
Tél. : 02 98 34 89 70



ROBOTS SOUS-MARINS AUTONOMES. Améliorer la géolocalisation

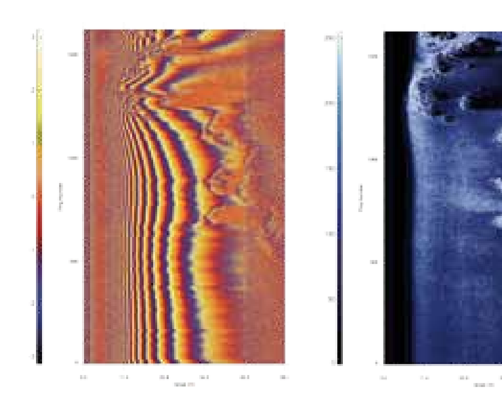
Thèse d'Aymeric Béthencourt (IETA diplômé en 2011 de l'ENSTA Bretagne, bourse de thèse DGA) soutenue le 30 septembre 2014 : « SLAM coopératif multi-robots »



Les robots sous-marins autonomes sont plus prometteurs que les robots téléguidés pour les travaux par grands fonds : recherche sismique, inspection de puits de pétrole, reconnaissance de mines sous-marines, etc. Aymeric a axé ses travaux sur la géolocalisation de robots opérant en groupe sous la mer (où les signaux GPS ne pénètrent pas) et sur la précision de cette localisation. Pour cela il a utilisé le calcul par intervalles, outil bien adapté d'une part au traitement de données enrichies de leurs marges d'incertitudes d'autre part à la résolution de larges systèmes d'équations.

Thèse de Clément Aubry (Ecole navale / ENSTA Bretagne) soutenue le 1er novembre 2014 : Améliorer la localisation d'un robot sous-marin

Lors d'un parcours dans une zone inconnue, détecter un endroit où le robot est déjà passé offre la possibilité d'accroître la précision et la cohérence du positionnement. Reconnaître « j'ai fait une boucle : je suis déjà venu là » améliore la robustesse des algorithmes de localisation et de cartographie simultanées. Clément propose une nouvelle méthode pour trouver cette information : à partir du parcours suivi par le robot, et non en observant l'environnement, base des méthodes existantes. Ainsi, l'algorithme se trouve totalement découplé des problèmes de localisation et de cartographie auxquelles il est généralement associé. L'utilisation de l'analyse par intervalles donne des résultats plus fiables que ceux obtenus avec les méthodes probabilistes.



TRAITEMENT DE SIGNAUX SONAR, OBSERVATION SOUS-MARINE



Benoît Zerr est habilité à diriger des recherches depuis le 14 novembre 2014 : la reconnaissance de cibles sous-marines par des robots fait appel à des technologies et des modes de raisonnement particuliers auxquels s'intéresse l'enseignant chercheur depuis 15 ans.

La reconnaissance automatique de cibles sous-marines s'appuie sur des images reconstituées à partir des échos de signaux sonores renvoyés par le fond et les objets qui s'y trouvent. Il s'agit de remplacer l'opérateur qui examine ces images par un automate capable de :

- classer chaque pixel dans une catégorie, ombre, écho ou réverbération sur le fond,
- grouper les pixels d'une même catégorie ; les cibles potentielles sont ainsi localisées ;
- analyser les caractéristiques de ces zones pour proposer une classification : taille et forme de la cible.

L'approche est complétée et enrichie avec des modèles numériques qui permettent de valider puis d'optimiser les algorithmes. La reconnaissance des cibles peut ensuite être affinée par exemple en jouant sur la fréquence du signal sonore ou en combinant plusieurs images de la même scène vues sous des angles différents. Enfin, disposant d'informations plus nombreuses, obtenues dans des conditions un peu différentes, se pose la question de la fusion de toutes ces informations pour une « décision » optimisée.

Le concept de meutes de robots sous-marins et les observations simultanées d'une même scène à l'aide de plusieurs sonars offrent de nouvelles possibilités que Benoit et son équipe s'emploient désormais à explorer



Thèse de Coralie Montpert (MRIS, SHOM) soutenue le 16 décembre 2014 : « Automatiser la cartographie des champs d'algues et de plantes sous-marines ; classification acoustique adaptative et stratégie d'acquisition de la vérité terrain »

Les travaux de Coralie s'intéressent à l'évaluation de la végétation sous-marine depuis la surface (et non avec un plongeur). Le sondeur mono-faisceau et les méthodes acoustiques sont bien adaptés à ce milieu et permettent d'envisager l'automatisation de cette tâche à moindre coût. Coralie propose une approche algorithmique nouvelle, spécialement adaptée à la végétation sous-marine et aux réflexions complexes des ondes sonores sur le fond marin bien peu homogène. Le résultat est une carte de présence/absence de végétation sous-marine, d'évaluation de sa hauteur et d'identification de l'espèce qui colonise le fond.

◄ Visualisation du relief (à gauche) par traitement interférométrique d'une image sonar (à droite), en calculant les écarts de données entre 2 récepteurs acoustiques



SPARTE : LABORATOIRE COMMUN AVEC IXBLUE

Le sonar 3D de navigation multi-usages dévoilé à Euronaval 2014

L'activité du laboratoire SPARTE repose principalement sur le projet d'étude MUSE (Multi Usage Sonar Elements : sonar de navigation multi-usage) conduit grâce au soutien de la DGA, dans le cadre du dispositif « Rapid » (Régime d'appui pour l'innovation duale). Deux thèses CIFRE ont démarré fin 2012 et fin 2013 sur l'optimisation de systèmes métrologiques sous-marins grand fonds et sur le recalage de véhicule en sous-bois grâce au laser topographique en cas de masquage GPS. Un brevet commun a été déposé en 2013, sur le calibrage d'un système laser monté sur véhicule.



Fruit de ces recherches, le prototype du sonar 3D MUSE a été présenté par la DGA lors du salon Euronaval 2014. En plus de scruter l'environnement dans un plan horizontal, Muse balaie le volume des eaux en 3 dimensions et en temps réel. Dans un T inversé d'1 mètre de hauteur, Muse intègre 2 barres de capteurs perpendiculaires. Il peut être intégré à l'avant, à l'arrière ou sous un bateau, pour des applications civiles et militaires : sur tout type de bateau (cargos, pêche, sous-marins, navires militaires...), pour détecter mines, objets dérivants ou mammifères marins, ou pour exécuter des relevés hydrographiques et compléter des cartes marines. La phase de tests est prévue à partir du mois de janvier 2015.

CLAPOT : LABORATOIRE COMMUN AVEC THALES UNDERWATER SYSTEMS

Emergence de nouveaux projets

Créé en 2009, ce laboratoire de recherche porte sur l'utilisation coordonnée de groupes de robots pour réaliser des opérations de lutte contre les mines marines, de leur détection à leur neutralisation. Le potentiel a été révélé à l'issue d'une thèse achevée en 2013 et de nouvelles thèses débuteront en 2015.

Une nouvelle thèse confiée à Florian NICOLAS, ingénieur diplômé de l'option SPID ENSTA Bretagne, a débuté sur le thème de la détection de cibles par analyse des changements sur les fonds marins.



MAMMIFÈRES MARINS, LUTTE SOUS MARINE, ÉCOUTE DES OCÉANS, TRAITEMENT DU SIGNAL, VEILLE ENVIRONNEMENTALE...



CONTACT :
julien.bonnel@ensta-bretagne.fr
Tél. : 02 98 34 89 69

ACOUSTIQUE PASSIVE

SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT SOUS-MARIN PAR ACOUSTIQUE PASSIVE : «COMPRENDRE LES OCÉANS EN LES ÉCOUTANT».

Grâce aux bonnes propriétés de propagation des sons dans l'eau de mer, l'acoustique passive fournit une capacité originale et efficace d'étude des milieux marins puisqu'elle est faiblement intrusive. Elle permet des observations sur le long terme et répond à des contraintes de discrétion lors d'applications stratégiques. La bonne observation est exigeante si l'on considère les difficultés inhérentes comme la méconnaissance des caractéristiques des sources, la durée et la quantité de données à traiter pour assurer la captation d'un nombre suffisant de sons. Aussi, l'acoustique sous-marine passive stimule une recherche en traitement du signal et en sciences physiques qui constituent le socle de compétences de l'équipe. Les deux volets applicatifs sont la tomographie acoustique et le monitorage (détection, classification, localisation dénombrement) des sources marines. Les outils et les méthodes matures, leur implémentation et leur utilisation sont envisagées au profit de l'océanographie, de la biologie marine, et de la défense.

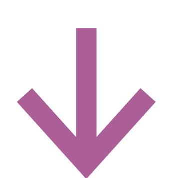


Olivier Le Bot, thèse soutenue le 1er septembre 2014 (avec l'Université de Grenoble) : « détection, localisation, classification, de mammifères marins ».

Le milieu marin accueille une grande variété de sources acoustiques et de sons ; cette thèse étudie les signaux impulsionnels, variété de signaux transitoires, caractérisée par des durées très courtes (< 1ms), un faible nombre d'oscillations, une forte directivité et ... une grande difficulté à être analysé avec les outils traditionnels de traitement du signal (transformée de Fourier, autocorrélation, etc.).

Tout d'abord, il s'agit de détecter des sources de séries d'impulsions rythmées (dauphins, cachalots, bélugas). Les temps d'arrivée des impulsions permettent, au moyen d'une autocorrélation complexe, de détecter les rythmes, de connaître les temps de début et de fin des émissions rythmées, enfin, de connaître la valeur du rythme et son évolution.

Dans un second temps, il s'agit de caractériser les formes d'onde des impulsions et d'évaluer la technique appelée « analyse par récurrence des phases » à travers trois tâches : la détection des transitoires, leur caractérisation et enfin, l'estimation des différences des temps d'arrivée des transitoires sur deux capteurs.



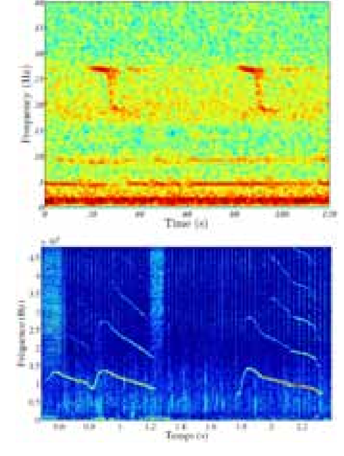
Les méthodes et algorithmes développés dans cette étude ont été testés et validés sur des données simulées et sur des données réelles acquises en mer.

PERSONNEL
- 3 enseignants-chercheurs
- 3 doctorants
- 1 post-doctorants

TRAVAUX EN 2014
- 4 articles dans des revues à comité de lecture
- 1 thèse soutenue

CONTRATS EN 2014
- 9 contrats
- 233 k€

- 2 thèses ont débuté en 2014
- Yann Le Gall (doctorant) a passé 4 mois à l'Université de Victoria (Canada)



Spectrogramme d'une vocalise de baleine bleue antarctique enregistrée dans l'Océan Indien (données LDO)

NOVEMBRE 2014 : CO-ORGANISATION DU 3E COLLOQUE SERENADE

Surveillance, Etude et Reconnaissance de l'Environnement mariN par Acoustique DiscrètE

Il a réuni à Grenoble, pendant 3 jours, environ 60 chercheurs et experts du domaine et abordé l'observation des environnements marins en utilisant l'acoustique d'une façon novatrice.

Récemment, grâce aux nouvelles technologies d'acquisition, l'acoustique passive est devenue un vecteur important pour la mesure et l'analyse des paysages acoustiques des différents environnements marins et aquatiques. Les thématiques traitées à SERENADE recouvrent les recherches et études liées au traitement et à l'interprétation des signaux actifs, discrets ou passifs, en réponse à des demandes environnementales, civiles ou de défense : l'observation à long terme de l'état et des réponses des environnements marins aux changements globaux (climat, pressions anthropiques) ; l'évaluation de l'état sonore de l'océan que ce soit pour la minimisation des impacts des activités humaines en mer ou encore pour la garantie du bon état écologique ; l'évaluation rapide et discrète de l'environnement marin. Cette troisième édition a aussi présenté une ouverture sur l'acoustique passive des rivières et milieux alpins. En effet, des synergies fortes existent entre la communauté signal et la communauté hydrologie : étude du charriage en rivière et des écoulements dans les réservoirs naturels (sous glaciaires par exemple) ou artificiels.



PÔLE SHS



PÔLE SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

FORMATION ET PROFESSIONNALISATION DES INGÉNIEURS

Le pôle Sciences Humaines et Sociales accueille une équipe de recherche, dont les travaux portent sur l'ingénierie au sens large et les liens entre le social et la technique ; équipe pluridisciplinaire, mêlant sciences de l'éducation, sociologie, gestion, économie. C'est la seule équipe de recherche française dédiée à cette question de la formation des ingénieurs et de leurs pratiques professionnelles.

L'équipe est membre du **Centre de Recherche sur la Formation**, laboratoire multi établissements qui réunit ENSTA Bretagne, le CNAM Paris (qui pilote), Centrale Paris, l'UPMC et l'Université d'Evry-Val-d'Essonne. Elle est particulièrement investie dans le réseau Ingenium qui rassemble 270 enseignants et chercheurs en sciences humaines et sociales de 45 institutions de formation d'ingénieurs en France.

NOUVEAUX PROJETS EN 2014

- INNOV'ING 2020 : projet international de grande envergure sur l'adaptation des formations d'ingénieurs aux nouveaux défis de l'innovation technologique.
- Un projet débute avec l'appui de la DGA : « Transformation des modes d'innovation pour les équipements de défense dans un environnement budgétaire contraint ».

CONTACT :
denis.lemaitre@ensta-bretagne.fr
Tél. : 02 98 34 88 65



Le projet « Tassili » (Algérie) « Trajectoires d'élèves maghrébins formés dans les écoles d'ingénieurs en France entre 1995 et 2015 »

Démarré en janvier 2011 et clôturé en décembre 2014, ce projet analyse les choix de formation et de carrière d'ingénieurs maghrébins formés en France. Une enquête quantitative (150 réponses) et qualitative a été conduite auprès des élèves et des ingénieurs en poste :



Colloque de clôture du projet Tassili à Biskra en Algérie du 14 au 16 décembre.

- Comment les parcours se construisent, en fonction de quoi, avec quels moteurs et avec quels débats et quelles tensions vécues par les individus.
- Trajectoires d'études, projets migratoires, insertion professionnelle, construction identitaire, question du retour, lien de la diaspora avec pays d'origine ou lien avec la France, internationalisation...

Ces ingénieurs ont réalisé de brillants parcours et des carrières souvent très internationales. Un modèle de réussite, largement partagé, consiste à compléter la formation, suivie en France dans l'une des plus prestigieuses écoles d'ingénieurs, par quelques années d'expériences professionnelles, avant de retourner dans le pays d'origine. Le diplôme d'ingénieur est vécu comme un accès à un monde sans frontières.

Ce projet Campus France a été mené en collaboration avec le CREAD d'Alger (Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement) et financé par le ministère français des Affaires étrangères et les ministères français et algériens de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.



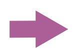
Catherine Roby, thèse soutenue en décembre 2014 (avec Rennes 2) : « Place et fonction des sciences humaines et sociales (SHS) dans les écoles d'ingénieurs en France. Etat des lieux, enjeux et perspectives épistémiques ».

L'étude s'intéresse aux relations entre société et technique, en particulier à travers la place que la recherche et l'enseignement en sciences humaines et sociales occupent dans les écoles d'ingénieurs. Les sciences sociales, trop peu présentes, sont nécessaires à la compréhension du monde dans ses dimensions politiques et humaines, au même titre que les sciences physiques dans ses dimensions techniques. Les SHS deviennent mêmes indispensables à l'ingénieur pour gérer le changement, les appels à plus d'innovations, la complexité croissante des projets, le développement durable, etc. Le travail de thèse s'interroge sur les facteurs d'une articulation réussie de l'enseignement des techniques avec celui des SHS.



Goucem Redjimi, thèse soutenue le 9 décembre 2014 au CNAM Paris : « La VAE : expérience instituante ou brouillage identitaire ? Le cas des animateurs socioculturels »

La formation des animateurs sociaux est très variée et hétérogène. Le bagage initial de la population étudiée (responsables de service « jeunesse » ou « loisir » dans une collectivité, animateur dans une association, etc.) varie en effet entre Bac -3 et Bac +3 et nombre d'entre eux s'appuient sur le dispositif de Validation des Acquis de l'Expérience pour briguer un diplôme, parfois le premier. La thèse s'intéresse aux motivations de ces animateurs sociaux, aux relations qu'ils ont avec l'institution qui délivre le diplôme, à l'impact de la formation elle-même, au poids de l'expérience, etc.. Place de ce moment dans la trajectoire individuelle, reconnaissance sociale, contribution à l'identité et à l'image que le candidat se forge de lui-même, désorganisation du travail quotidien sont quelques-uns des traits que cette étude met en lumière.



ECONOMIE DE LA DÉFENSE

Avril 2014, séminaire ENSTA Bretagne : Déterminer les futurs projets de recherche en économie de la défense (avec le soutien d'Airbus Group et de l'IRSEM)

Après avoir soutenu une thèse sur ce sujet en 2013, Josselin Droff poursuit ses recherches sur « l'économie de l'industrie de défense » avec Renaud Bellais, chercheur associé représentant Airbus Group.

Comment aborder les enjeux de défense aujourd'hui ? Quelles sont les approches qui permettent de renouveler les analyses et d'ouvrir de nouvelles perspectives scientifiques ? Pendant deux jours de séminaire, plus de vingt chercheurs venant de multiples universités et écoles d'ingénieurs françaises, dont de nombreux doctorants et jeunes chercheurs, ont identifié de nouveaux champs de recherche en sciences sociales : économie, science politique, relations internationales, géographie, gestion,...Les conflits et les tensions internationales soulèvent de multiples questions et appellent un éclairage universitaire, tout comme le bon usage des deniers publics : internationalisation de la production d'armement, cybersécurité, émergence de nouveaux acteurs stratégiques, dualité technologique, transferts de connaissances,... Des perspectives nouvelles de coopération ont été ouvertes, en particulier avec la Chaire «Économie de la Défense» associée à l'IHEDN.

DONNÉES 2014:

- 7 enseignants-chercheurs
- 4 enseignants
- 3 chercheurs associés
- 6 doctorants

TRAVAUX EN 2014

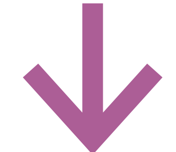
- 2 articles de revues
- 1 conférence invitée
- 5 communications
- 1 chapitre d'ouvrage
- 1 ouvrage dirigé
- 1 thèse soutenue

CONTRATS EN 2014

- 5 contrats
- 539 k€



Les Géopolitiques de Brest
Ce colloque est organisé chaque année fin janvier à Brest, par les enseignants chercheurs de l'ENSTA Bretagne, de l'UBO et de Télécom Bretagne. Après « L'Asie-Pacifique, espace d'échanges et de conflits » en 2014, la 8e édition traite en 2015 des frontières : «Tracer, effacer, traverser : les frontières au XXIe siècle». Plus de 10 % des frontières internationales actuelles ont moins d'un quart de siècle d'existence…



CONFÉRENCE INTERNATIONALE "Les enjeux futurs de l'industrie européenne de défense" à Grenoble, 6 et 7 novembre 2014

Les élections du Parlement européen et la nomination d'une nouvelle Commission ouvrent de nouvelles perspectives sur la construction de la défense européenne et l'évolution de la base industrielle et technologique de défense. Les enjeux sont multiples car les budgets de défense sont de plus en plus contraints, les marchés de la défense sont loin d'être intégrés, les Etats sont réticents à s'engager dans une véritable politique de coopération et d'harmonisation européenne ...

Afin de discuter de ces questions, le pôle SHS de l'ENSTA Bretagne (Brest) et le CESICE (Université Pierre Mendès France, Grenoble) ont organisé les 6 et 7 novembre 2014 une conférence internationale sur « l'avenir de l'industrie européenne de la défense » à Grenoble. Cette conférence propose une approche multidisciplinaire en combinant l'économie, le droit et les relations internationales.

http://www.defense-realms.com/

Debate «Ethics: Insight and Impact»

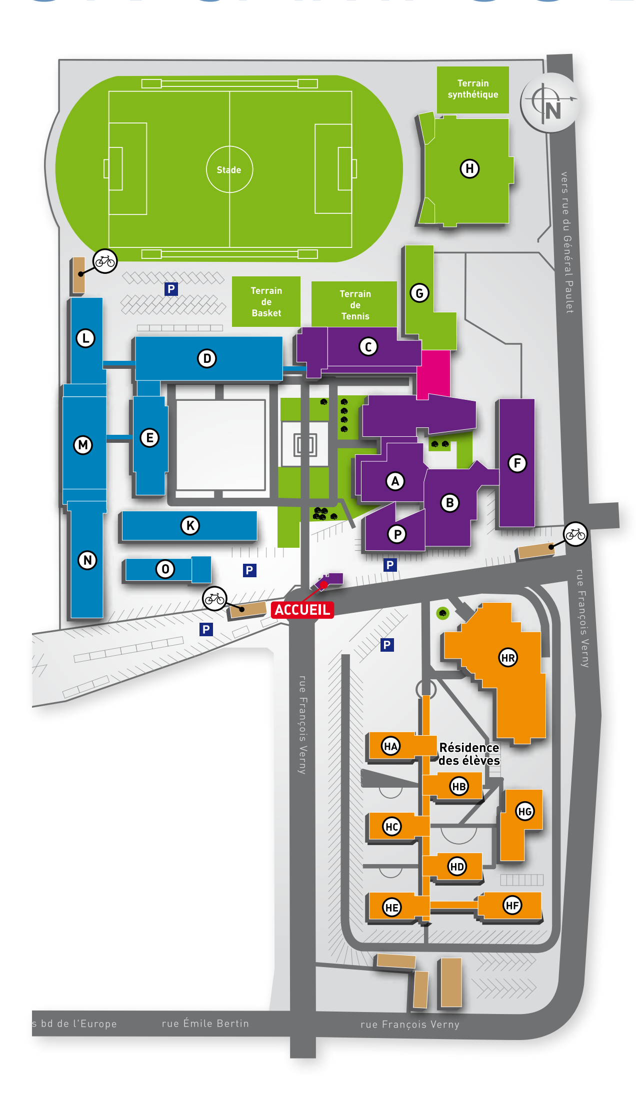
La maîtrise de l'anglais et la sensibilisation aux questions d'éthique sont des objectifs pédagogiques forts. Le 23 avril 2014, Colette Griffin, responsable «Langues et Culture» au pôle SHS, organisait le 5e «Debate» (joute oratoire en anglais). Après l'intervention de Mr Carsten SELLMER (responsable du programme Ethics & Compliance chez Airbus), deux équipes d'étudiants de l'ENSTA Bretagne ont débattu, en langue anglaise, sur le thème «Ethics: Insight and Impact», devant tous les étudiants de leur promotion. Les élèves ont ensuite voté pour l'équipe dont l'argumentation était la plus convaincante.



Patrick Puyhabilier (Directeur ENSTA Bretagne) entouré de Colette Griffin (enseignante, responsable Langues et Culture à l'ENSTA Bretagne et organisatrice du Debate annuel) et de M Carsten Sellmer (responsable du programme Ethics & Compliance chez Airbus) ; ils sont encadrés par les élèves ingénieurs de 2e année, qui ont animé et participé activement au Debate 2014.



UN CAMPUS EN CONSTANTE ÉVOLUTION





DES ESPACES À VIVRE

- Une résidence étudiante comprenant 222 chambres meublées.
- Une maison des élèves gérée de manière autonome comprenant un foyer, des salles pour les associations(BDE, club musique, club photo, club jeux, ...).
- Un self ouvert 7j/7, matin, midi et soir
- 1 cafétéria

Formation, Administration

DES ÉQUIPEMENTS MODERNES

- 3 amphis (120 à 240 places)
- 17 salles informatiques
- 15 salles de travaux pratiques
- 28 salles de cours et travaux dirigés
- 1 salle de langue
- médiathèque
- des moyens informatiques (logiciels de calculs et de modélisation) de niveau industriel

Laboratoires de recherche

CENTRE DE RECHERCHE ET MOYENS D'ESSAIS

- Ⓓ et Ⓛ : plateforme technologique LBMS
- Ⓔ : chambre anéchoïde
- Ⓜ : bassin d'essais de robotique...



UN VASTE COMPLEXE SPORTIF

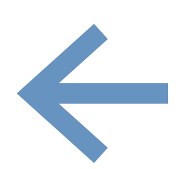
- 1 stade foot/rugby
- 1 salle omnisports
- 1 gymnase
- 1 salle de musculation
- 1 piste d'athlétisme
- 1 court de tennis
- Des terrains de basket et de hand





UNIQUE EN EUROPE :

Télé-amphi connecté au campus numérique breton (UEBc@mpus), qui relie entre eux 28 établissements, 76 000 étudiants et 126 laboratoires des 4 départements.



Mardi 30 septembre, l'Université Européenne de Bretagne (UEB) a inauguré son campus numérique dans 5 villes en simultanée. Dans le nouveau télé-amphi ENSTA Bretagne étaient réunis Pascal Olivard, président de l'UEB, Pierre Karleskind, vice-président de Brest Métropole Océane délégué à l'enseignement supérieur et à la recherche, Patrick Puyhabilier, directeur de l'ENSTA Bretagne et une centaine d'invités et représentants de l'enseignement supérieur breton. Sylvain Calloc'h, enseignant-chercheur à l'ENSTA Bretagne et directeur du LBMS a présenté les échanges facilités par ce dispositif, en particulier avec le Limat-B, un autre laboratoire de mécanique situé à Lorient.



2, RUE FRANÇOIS VERNY,
29806 BREST CEDEX 9.
TÉL. : 02 98 34 88 00.

WWW.ENSTA-BRETAGNE.FR

03/2015 - Impression : CALLIGRAPHY PRINT. Création Alexis Chenal. Document non contractuel communiqué à titre indicatif. L'ENSTA Bretagne se réserve la possibilité de modifier les termes de la présente brochure.